日機連１６高度化－３

平 成 16 年 度

包装・荷造機械産業の高度化に関する調査報告書

平 成 17 年 3 月

社団法人　日本機械工業連合会
社団法人　日本包装機械工業会

序

戦後の我が国の経済成長に果たした機械工業の役割は大きく、また機械工業の発展を支えたのは技術開発であったと云っても過言ではありません。また、その後の公害問題、石油危機などの深刻な課題の克服に対しても、機械工業における技術開発の果たした役割は多大なものでありました。しかし、近年の東アジアの諸国を始めとする新興工業国の発展はめざましく、一方、我が国の機械産業は、国内需要の停滞や生産の海外移転の進展に伴い、勢いを失ってきつつあり、将来に対する懸念が台頭しております。

これらの国内外の動向に起因する諸課題に加え、環境問題、少子高齢化社会対策等、今後解決を迫られる課題が山積しているのが現状であります。これらの課題の解決に向けて従来にもましてますます技術開発に対する期待は高まっており、機械業界をあげて取り組む必要に迫られております。我が国機械工業における技術開発は、戦後、既存技術の改良改善に注力することから始まり、やがて独自の技術・製品開発へと進化し、近年では、科学分野にも多大な実績をあげるまでになってきております。

これからのグローバルな技術開発競争の中で、我が国が勝ち残ってゆくにはこの力をさらに発展させて、新しいコンセプトの提唱やブレークスルーにつながる独創的な成果を挙げ、世界をリードする技術大国を目指してゆく必要が高まっております。幸い機械工業の各企業における研究開発、技術開発にかける意気込みにかげりはなく、方向を見極め、ねらいを定めた開発により、今後大きな成果につながるものと確信いたしております。

こうした背景に鑑み、当会では機械工業に係わる技術開発動向等の補助事業のテーマの一つとして社団法人日本包装機械工業会に「包装・荷造機械産業の高度化に関する調査」を調査委託いたしました。本報告書は、この研究成果であり、関係各位のご参考に寄与すれば幸甚であります。

平成１７年３月

社団法人　日本機械工業連合会
会　長　　金　井　　務

はじめに

「包装・荷造機械産業の高度化に関する調査」の事業は、社団法人日本機械連合会の「平成 16 年度機械工業に係る技術開発動向等の調査補助事業（機械産業高度化対策及び産業協力）」の一部を受託して実施した事業であります。

我が国の少子高齢化が進む中、時代のニーズはますます多様化を深め、需要業界の包装機械に対するニーズも多品種少量生産化に対応したシステムへの要求が強まってきております。さらに、環境保護の面からは省資源・リサイクル化、省エネルギー化等を促進する製品の開発、消費者に安全、かつ衛生的な商品を提供する立場から包装機械の安全・衛生性に対する要求が強まってきております。

一方、海外との貿易面では近年、中国を中心に東アジア諸国への日本の包装機械メーカーの進出が増加し、進出相手国あるいは東南アジア地域向けのニーズに応え、市場の確保と開拓を図る活動が活発化してきております。年々東南アジア諸国の国民総生産が上昇し、これに伴い包装機械へのニーズが高まり、輸出は拡大の傾向にありますが、今後さらに各々の地域、国のニーズに応じた製品開発に努め、輸出比率を引き上げ、安定した産業の成長基盤を構築して内需依存型から輸出を志向した業界に脱皮したいと考えております。

我が国の包装機械産業は、今や世界の包装機械の生産高の約２０％を占めるまでに成長し、年々その責任と使命が増しておりますが、世界の包装機械産業も企業の再編が急速に進み、大手企業に集約化する現象が強まってきております。

このような状況下で日本の包装機械産業は、ユーザーの求める製品を受注生産方式で各企業は実現してきましたが、前述した状況に対応するにはこれらの経験と技術を下に包装機械産業のさらなる発展が必要です。このための手段として IT 化を促進するために調査研究し、包装・荷造機械産業の高度化の活用事例を提案して包装機械産業の発展に寄与したいと考え、ここにとりまとめました。

本調査研究事業を推進するにあたり、ご支援、ご協力を賜りました関係各省、関係団体、ヒアリング調査、アンケート調査に協力いただいた各企業および当調査研究委員会の委員各位のご尽力に心より感謝の意を表します。

平成 17 年 3 月

社団法人　日本包装機械工業会
会　長　　石　田　隆　一

包装・荷造機械産業の高度化に関する調査委員会

委員名簿

区　　分	氏　名	所　　属　・　役　　職
委員長	中井英一	中井技術士事務所　所長
副委員長	槌屋治紀	システム技術研究所　所長
委　員	白川　宏	白川技術士事務所　所長
	梅森輝信	ゼネラルパッカー株式会社　取締役　営業本部長
	鈴木　求	大森機械工業株式会社　執行役員　技術本部　副本部長
	小笠原 和行	大和製衡株式会社　自動機器事業部　副事業部長
	梅田宜暉	株式会社フジキカイ　開発本部　顧問
	兼岡継雄	藤森工業株式会社　監査役
	田中豊作	株式会社東京自働機械製作所　取締役　研究所長
	鈴木康之	静甲株式会社　三島工場　工場長
経済産業省	関口直人	製造産業局産業機械課　部品・一般産業機械一係長
事務局	岡部孝之	社団法人日本包装機械工業会　常任理事　事務局長
	長島康男	社団法人日本包装機械工業会　事務局次長　技術部長

【順序不同、敬称略】

報告書の概要

本報告は、包装・荷造機械産業の高度化に関する調査をとりまとめたものである。以下には概要を紹介する。

第１章は、本調査の背景と目的について述べている。

第２章は、包装・荷造機械産業の高度化について調査するにあたって、各委員の所属する企業で行なわれている包装・荷造機械産業の高度化について報告している。内容としては、情報システムの構築、携帯電話の活用、包装機械の稼動システムの監視、営業活動におけるグループウエアの利用、３次元ＣＡＤの活用、インターネットによる包装機械のメンテナンス・サポートなど、ＩＴ（情報技術）の活用を中心にした内容を紹介している。

第３章では、包装・荷造機械産業の高度化の方向性をさぐるために、新しい試みを行なっている包装機械産業や関連する機械産業にヒアリングを行い、多くの情報を収集した結果を取りまとめている。ＩＴに積極的にかかわる包装機械製造企業、あるいは高度な技術開発レベルを維持するために大学とのコミュニケーションをとっている企業、機械産業における先進的なＩＴ利用モデルの例、さらには受託包装という新しいビジネスモデルへの挑戦例、また最近話題を呼んでいるＩＣタグの利用可能性など、これからの包装・荷造機械産業にとって関心の高いトピックスを扱っている。

第４章は、包装・荷造機械産業の高度化に関するアンケート結果である。包装・荷造機械のメーカーとユーザーに、アンケート質問票を配布して、その高度化に関する考え方を収集している。アンケート結果は、集計しグラフ化して分析を行なっている。

第５章は、まとめと提言であり、本報告書に収集した情報をとりまとめ、包装・荷造産業界の方々が高度化を進めてゆくために重要となるポイントについて提言を行なっている。

以上のように、本報告書は、包装・荷造機械産業の高度化について、現状と可能性を調査し、また先進事例の収集を行い、さらにアンケート調査によって包装・荷造産業に関係する人々の高度化に関する意識を調査分析したものである。

包装・荷造機械産業に関与する人々が、包装・荷造機械の高度化を推進するために、本報告書が役立つことを希望している。

目　　次

包装・荷造機械産業の高度化に関する
調査報告書

第1章　調査の背景と目的

１-１ 調査研究の背景

　２０世紀末に急激に進展した情報技術に関するイノベーションは、２１世紀に入っても続いており、ＩＴ化というキーワードでこの状況を語るのが普通になった。しかし、1990年のバブル崩壊後、日本経済はまだ新しい展望をもつことができないでいる。高齢化が進み、2006年には、人口減少が始まると予測されている。日本の社会は今までに経験したことのない段階に突入しようとしている。日本の社会や産業がこうした状況に適応できないでいる。しかし、このような状況にあっても、日本の各産業は新技術の開発、生産工程の革新、あるいはＩＴの利用を通じて、さらに高度な産業へと進化しようと模索している。包装・荷造機械産業も、例外ではない。

　日本の包装機械産業の歴史を振り返ってみると、第２次世界大戦後に本格的な発展を始め、1960年代の高度経済成長時代に急激に成長する時代を味わっている。そして1973年の石油危機の時代にも、その影響をあまり大きく受けずに包装機械産業は成長し続けた。この間、包装機械産業は、日本経済の流通革命を支える技術と製品を提供してきたということができる。過去５０年間に、日本人の生活様式は大きく変貌してきたが、その過程であまり目立たないが、包装機械産業は大きな役割を担ってきたといえる。

　２０世紀の後半の時代を通じて、日本は経済大国となり、日本人の生活水準は急速に豊かになり、都市だけでなく津々浦々まで日本全土における生活水準の高度化が進行した。これを成立させたのが、日常生活用品の大量生産システムと流通ネットワークの増大であった。各種の食品、化学製品、医薬品、電子機器などが、増大した流通ネットワークによって大量に定常的に供給されるようになった。この背後には包装機械に対する要求が飛躍的に増大している。そして、包装機械産業はこれに応えて、機械設計からコンピューター制御にいたる様々なレベルの技術開発により新しい包装技術の開発を行ってきた。この背景にはコンピューターの技術革新が大きな力を発揮している。

　このエレクトロニクスの技術革新の進展に伴って、包装機械産業においても情報通信技術の利用（ＩＴ化）がすこしずつ進展し、多くの企業でパソコンの導入が行なわれるようになった。そして９０年代には、世界中の情報ネットワークを結びつけるインターネット・インフラが整備され、各企業はＩＴ化による恩恵を手に入れるようになってきている。

１-２ 本調査研究の目的

　このような状況を背景にして、包装・荷造機械産業の高度化についての戦略が必要になっている。

　本調査は、包装・荷造機械産業の高度化に関して、最新の動向について調査を行い、実際に高度化を推進するために必要な方法を検討するものである。

　まず、包装・荷造機械産業内において、どのような高度化の事例があるかを、現実に生じて

いるＩＴ化や技術開発の高度化の事例を通じて明らかにする。包装機械産業や関連する機械産業に対するヒアリングによって高度化についての進展状況を調査する。さらに、アンケート調査により包装・荷造機械産業の関係者が､高度化について抱いている意見を調査分析する。

本調査研究の目的は、包装・荷造機械における高度化について最新の事例を収集し、また包装・荷造機械関係者の意見をアンケートにより調査し、今後の包装・荷造機械産業の高度化に資するものである。

第２章　包装・荷造機械産業の高度化の現状と可能性

２-１　ＩＴ化の現状

２-１-１　はじめに

失われた１２年と言われた長い景気停滞の時代を経て、多くの企業が増益や黒字転換を果たし、成長路線に入ってきた。停滞の時代に企業は、付加価値を生む技術力を磨き、組織再編などで、スリム化を続けた成果が、収益力の向上につながってきている。この復活劇を舞台裏で支えてきたのがＩＴ（information technology；情報技術)である。ＩＴを活用することで業務効率を高め、コストを大幅に削減し、新しいビジネスモデルを創生するなど、企業改革を牽引してきた。

データ処理を中心に発展してきた情報処理技術が通信ネットワークと結びついてコミュニケーション手段として発展し始めたことからその活用は今後も大きく拡大すると想定されている。

そのように日本経済の復活に寄与したＩＴが産業界、特に包装機械産業でどのように使われてきたか、新聞情報や経験をもとにバリューチェーン（value chain；価値連鎖)に沿って纏めてみた。

２-１-２　ＩＴ化の目的

ＩＴは手書き作業を無くすことで、情報の共有化やペーパーレス化を進め、情報の整理・保存・加工の自動化を通じて人件費削減、情報処理・伝達のスピードアップ、情報処理精度の飛躍的向上を果たした。具体的には、パソコンはひとり一台の時代になったし、電子メールにより社員全員が、いつでも誰にでも連絡が取れるようになり、電子掲示板の活用にて情報の共有化が進み、電子会議にて参会者が一堂に集まらなくても会議が出来るようになってきている。

更に、企業（包装機械メーカーにおいても同様に）は、消費者の嗜好や要求の変化により商品の多種多様化、商品サイクルの短命化、短納期化、低価格化にさらされてきている。その様な環境のなか、企業経営はバリューチェーンの全ての段階において、情報を共有化して、素早い判断を下し、実行に移さなければ世の中の流れに取り残される結果となってしまう。その意味で、私たちはＩＴを使いこなし、その活用領域を拡大していくことが必要になっている。

２-１-３　営業活動

メーカーにとって、お客様に満足いただける商品やサービスを提供することやお客を中心とした市場の動きを先取りをすることが重要なテーマである。営業は製品を売ることを通じて顧客の利益を極大化することを目的とすることにより信頼を勝ち得、末永い取引が出来ることになる。その目的を達成するためには、膨大な市場情報、顧客情報、商品情報や場合によっては競合情報を駆使して、個客（顧客でなく）に応じた提案活動が必要になってくる。又、顧客から投げかけられたニードを加工し､ニーズ化して自社の開発部隊に投げかけなければならない。

そのためには、個人の頭の中やファイルの中の情報だけでなく、仲間の社員が保有する情報やメディアからの情報を活用することが有効であり、その手段としてＩＴを活用した「情報の

共有化」が必須となってくる。

一方、営業の最前線では、報告資料、プレゼンテーション資料、設計資料、見積資料など多くの資料を活かして、顧客の立場に立って臨機応変な対応が必要になる。それらの情報が携帯用パソコンに記憶され､何処に行くにもパソコン1台持っていれば顧客の要求に対応できるようになる。顧客へのプレゼンテーションには図面や写真のみでなく、動画をパソコン画面に写して見せることにより、より現実的な説明が出来るし、コストシミュレーションをすることで、顧客のメリットを説明することが出来る。その計算はフォーマットを記憶させておけば、個客固有の数値を入れることにより自動的に計算することを可能とする。

２-１-４ 研究開発

研究開発部門で「知的財産の保護」が取り沙汰される昨今、特許などの工業所有権は重要性を増している。開発テーマにおいての、他社の工業所有権の有無は自社の開発の成否を左右する重大事である。特許庁のシステムを活用すれば、開発テーマに関する先行特許の有無や他社の開発動向などの検索が容易に出来るようになり開発の効率化に寄与している。

又、研究開発においては膨大な測定データや市場及び業界情報が集積・活用される。その情報が整理され、必要なときに引き出し・活用されて初めて活きたデータになるわけである。その際に役立つのがＩＴである。何時でも誰でも使える情報として蓄積しておくことにより、開発の効率を上げることが出来るわけである。

更には、ＩＴを戦略的に活用することで、マーケットの変化に機敏に対応し、顧客のニーズに則った新製品を完成させる開発体制を構築することが出来るのである。

２-１-５ 装置設計・制御設計

装置設計にあたっては、ＣＡＤ/ＣＡＭ（computer-aided design/computer-aided manufacturing)システムの導入により寸法間違いや作図間違いをなくすと共に、複雑な図面の転用や修正が容易になり、正確な図面の提供や合理的な保存に有効に活用されている。そのデータをマシニングセンターなどの加工機械にインプットすれば、機械は自動的に素材を加工して所定の部品を作り上げてくれる。これらのシステムは部品管理の効率化と精度の良い部品製作に寄与している。

更に、３次元ＣＡＤにより複雑な立体図面の作図が容易になると共に、装置の運転時にかかる応力の状態をシミュレートすることが可能となり、機械の部分的補強設計により、材料の軽量化が可能となった。

開発機やオーダーメイドの機械及び各種の機械を組み合わせてライン化するシステムにあっては顧客との図面上のやりとりが欠かせない作業であるが、ＣＡＤ図面を電送することにより面談することなく顧客や協力会社とのコミュニケーションをとることが出来るようになった。

一方、包装機械の制御面に目を向けると、サーボモーターの出現により、機械装置はその形態を大幅に変えた。包装機械の複雑な運動を、従来はカムにより駆動していた部分が数値制御されるサーボモーターにより駆動されるようになり、駆動部が簡素化された。このことは駆動される部品の重量が小さくなることにより省エネルギーに繋がったし、水洗が容易な衛生的な

包装機械を出現させた。又、制御のＩＴ化により、型換えを自動化することが容易になり、小ロット多品種対応形包装機械が汎用されるようになった。

被包装物や包装材料が変わることによる生産条件の変更に対し、品名を呼び出すだけで、包装速度、温度条件、包装サイズ、生産数量などを自動設定し、オペレーターミスによる不良品の発生を防止することに繋がった。

ＰＯＰ（point of production)の導入により、それらの生産条件は自動的に記録されると共に、通信ネットワークを通じて、工場単位の生産管理に活用されるようになり、万一消費者クレームが発生した場合でも、その生産履歴を追及することが可能となり、再発防止の為の打ち手を確実に取ることが出来るようになった。

又、通信機能は包装機械のみでなく、顧客の工場の生産情報を一括管理することに繋がり、生産管理、在庫管理、稼動管理、歩留向上、保全管理、原価管理、生産計画など生産の効率化に寄与してきている。

２-１-６ アフターサービス

機械の納入先のメンテナンス情報や改良情報は個別に整理され、保存されることにより、今後のアフターサービスに活用されると共に、機械のリニューアル時の有効な設計情報となる。

納入した機械システムに電話回線を介したリモートメンテナンスシステムを設置すれば、遠隔地にある顧客の機械トラブルを機械メーカーの電機設計室にて点検・修理することも可能となった。複雑な動作を制御する包装システムは高度な電気技術者が不在な会社では故障対応出来ず、故障時には機械メーカーの到着を待つしかなかった。リモートメンテナンスシステムの完成により、故障を遠隔で修復出来るというメリットをもたらし、お客に大いに感謝されたものである。

ある機械メーカーでは「カスタマーセンター」を設立し、全国の顧客の声を一元管理している。カスタマーセンターで受けた修理依頼はサービス会社へ、クレーム情報や技術的質問は技術へ、引き合いは営業へ即座に回される。顧客の要請に即応することで顧客の信頼を勝ち取り、継続的な取引を続けている。更には、納入した機械それぞれについての整備履歴を追跡管理することで、個々の機械のクセを掴んだメンテナンスを実施したり、改善設計に反映させることに繋げることも出来る。

２-１-７ 経営・経理・財務・人事

経理や財務の仕事は数字との取っ組み合いであった。ＩＴのデータ処理機能により、数値の打ち込みだけで膨大なデータが自動的に演算され、経営数値に転換され、所定のフォーマットに記録される。事務作業の合理化と経営・管理の適格性に大いに寄与している。

更には、ＥＲＰ（enterprise resource planning：統合基幹業務)システムの導入が図られてきている。ＥＲＰは財務・会計・人事・販売・生産・物流に至るまでの企業内情報資源を統合的に管理し、経営の効率化を図る基幹システムである。最近ではこのシステム導入により、時々刻々変わる経営データを経営に活かし、変革の時代にスピーディーに対応し、的確な選択と集中を行う経営戦略立案に寄与させようという動きが盛んになってきている。

ＥＲＰは企業内システムであるが、これを仕入先や取引先まで拡大して大規模に情報を流通させようというのがＳＣＭ（supply chain management）である。ＳＣＭは、企業が取引先との間の資材調達や受発注、物流、在庫管理などＩＴを活用して一貫管理する経営手法である。これにより、先々の需要を高い精度で予測し、変化があれば生産や調達などを柔軟に変更し、自社と顧客及び仕入先の生産を最適化する手法である。

情報は活用しなければただの文字や数字の羅列に過ぎない。これを活用する人材がいて、全社で情報を共有し、的確な判断に結びつけることが出来る。

商品やサービスの流通を支え、そこに付加価値を与える資源こそ社員たちの知識やノウハウ（ナレッジ）である。このナレッジを目に見える形にして社員間で共有し、個々人の力を底上げしながら、顧客に対する提案力や対応力を強化するための手法がナレッジマネージメントである。

２-１-８　セキュリティ

以上、述べてきたように、ＩＴは企業にとって極めて有効な武器になってきているが、いつでも誰でも何処ででも情報を入手できるということは、悪意を持って情報を入手して不正利用する者が出ないとは限らない。経営戦略上も、情報のセキュリティに関しては極めて重要視しなければならない。

2005年４月に完全施行される「個人情報保護法」は5,000件以上の個人情報をもつ企業を対象とするが､それ以下であっても民事訴訟を起こされれば同様の規制を受けたことと同等になる。いずれにしても情報のセキュリティは会社の存続を左右する重要課題として位置付けられる課題であり、人的・組織的・物理的な安全策を講じなければならない。

ＣＳＲ（corporate social responsibility：企業の社会的責任）の観点からも不祥事に対する消費者の目は益々厳しくなっており、情報漏洩対策は経営戦略上の必須課題となっている。

２-１-９　むすび

バブルがはじけるのと機を一にして、わが国の包装機械産業は、従来の右肩上がりの成長路線が停滞してしまった。我々の機械設計にＩＴの如く、新しいツールを積極的に取り入れ、顧客が望む包装機械を供給することが、復活したわが国経済の流れに乗り、発展していく道であろう。その意味で我々は常に外に目を向け、刻々変わる情勢の変化を読み取り、経営に活かしていくことが必要になってこよう。

又、情報処理機能を活かして、顧客が真に望んでいる包装機械を開発設計して供給することが、顧客の満足度を満たし、愛される包装機械を納入することに繋がると考える。包装機械に携わっている企業がＩＴの重要性を確認し、その活用に取り組まれることを期待したい。

そこで、この２章の２-２～２-７では各委員が調査した各企業における取り組みの実例を紹介する。

2 - 2 携帯電話の高度利用

以下に紹介するのは、携帯電話を利用した営業情報配信の実例である。

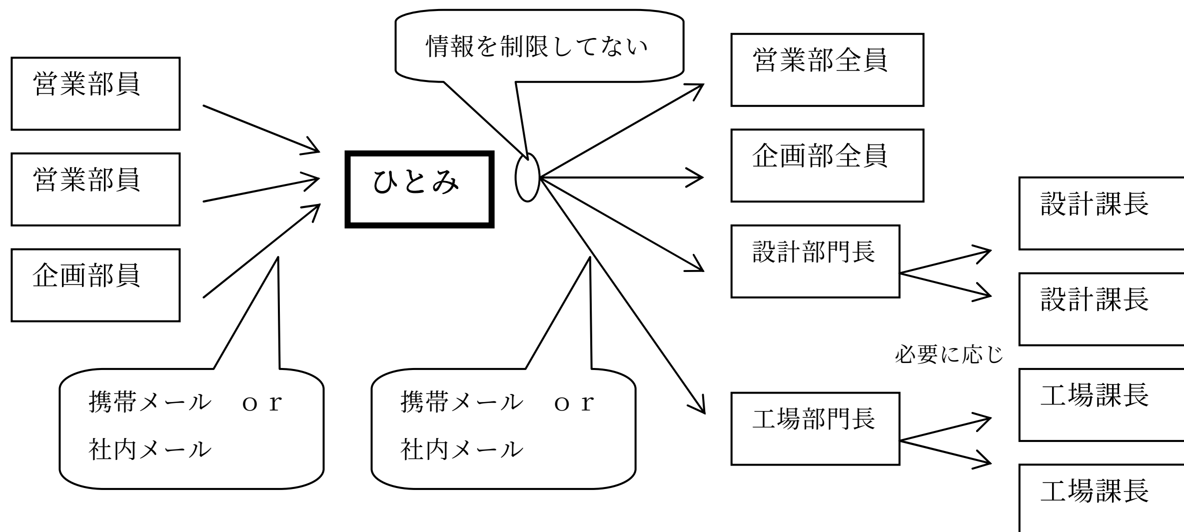
（1）名称：　「ひとみ」メール

（2）目的：　営業部内の顧客・業界情報の迅速な伝達と共有
方針：　・情報は隠さずオープンにする
・勝ちぐせをつける営業
・顧客の生の声を聴け

（3）対象者：　情報発信者・・・営業部員全員、企画部員全員
情報受信者・・・営業部員全員、企画部員全員、他部門

（4）情報の内容
・受注・失注情報
・業界・競合情報
・社内連絡

（5）システムの概要



システムの概要
図2 - 1

（６）運用状況

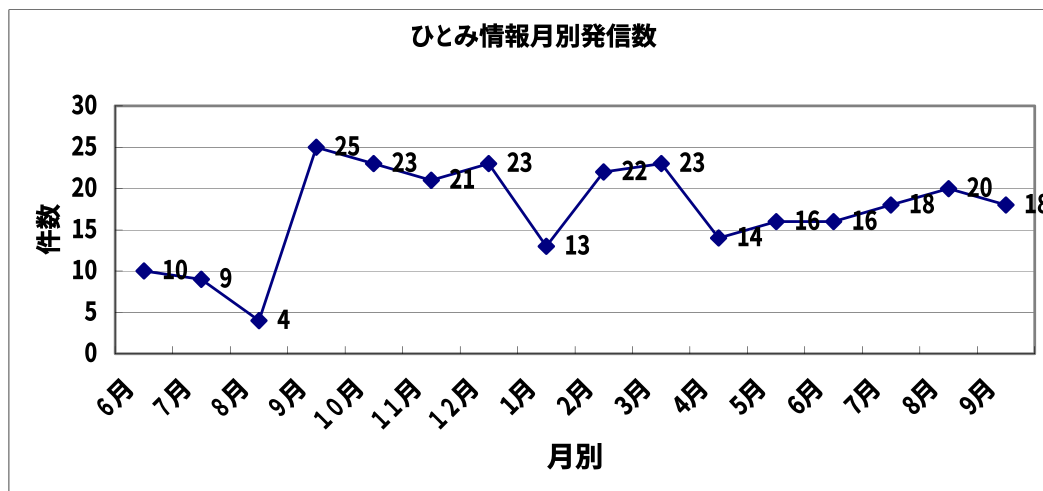


図２-２
件数とその推移

・利用者の傾向は若手、今活躍している人、その道で自信のある人などが主になっている。
・発展途上の人や自信のない人には、上司が週報時に提出を義務付けている営業情報から掲載を指導している。
・１日５件以上配信されると情報過多になり、かえって逆効果になるので制限を加えて、翌日配信をする
・内容が単に「受注しました」ではなく、なぜ受注できたポイントをのせるようにしている。失注も同じ。

（７）成果
・若手が積極的にアピールできる場になっている。
・受信者は刺激を受け自らを奮起させるようになっている。
・情報を加工せずフラットであることが、営業の感性を磨き、個々の判断で利用の可能性を広げる。（フラットな情報は発信者が主役であると同時に受信者も主役となり得る。どのように使うかは受信者に任されている。）
・普段情報が少ない営業所では、新鮮な情報を得ることができ、励みにもなるが逆にプレッシャーにもなる。
・成功者の動きや成功者が関心を持っている情報を知ることができると、自然と勝ち癖をつけることができてくる。
・携帯メールの着信記録がメモ代わりになり、使える話題の利用を便利にしている。
・設計部門では新鮮な情報が入り、市場の変化が知らず知らずの内に入って来て、営業との距離や顧客との距離が近くなっている。

（８）事例・・・情報の一例

情報：　________氏からの情報です。OPPフィルムは原料メーカー３社(三井系、住友系、出光系)が強気の為、価格アップを余儀なくされている。原油高騰を機に値上げをしてきた。昨年________は原料メーカーからの提示内容を拒否したところ、３日間供給をストップされ、生産が１週間止まってしまった。このうわさで各フィルムメーカーは原料メーカーの言いなりで注文している。　担当：________

情報：________　談・以前より科学的根拠、妥当性を検証する為のバリデーションは、製薬製造ラインでは一般的であったが、特に最近客先からの要求が一層厳しくなってきており、メーカーとしても対応にとまどっている状況（内容・価格　等）。05/4以降の改正薬事法施行よりさらに注意が必要。担当：________

情報：________様～の情報。今季は花粉の飛散が大量発生する予測に伴い、鼻炎及び花粉対策系の一般薬を例年より大幅に増産しており忙しい旨。又、睡眠改善薬も売れており忙しいとの事でした。インフルエンザの動向も注視。担当：________

情報（失注）：______様。______・______・______の３社による相見積の結果______に決定。______との価格差が______千円。性能面では各社拮抗しており優劣付け難く、最終的には価格面での判断となった。各社価格＞____：____千円、____：____千円、____：____千円。担当　：____

２-３ 稼動状況の監視情報処理システム

以下には、包装・荷造機械における稼動状況の監視情報処理システムについて、現状の問題点と可能性をとりまとめた。

２-３-１ 現状の概要

近年、製造・生産現場の包装・荷造機械の設備は多様化、複雑化、高速化及び多品種少量生産が要求されている。このような状況を背景にして、包装・荷造機械設備の生産性向上を目的とした設備の稼動状況に関する、情報処理のシステム化について、検討が必要になっている。

そこで注目されているのが設備の稼動情報のデータ収集、記録、管理の処理を手作業でするのではなく自動化することで間接工数が削減され、総合的な安定したデータ収集をもとに、効率的な情報処理を実現することで生産性向上が得られるものと思われる。

特に、複数の包装・荷造機械で構成されているライン設備では稼動状況、保守点検、設備の製品切換、品質検査等の監視、データ収集、管理、記録、統計分析の作業が生産関係者の間接工数の増加になっていると思われる。これを改善するために、ＩＴ技術によるシステム化が作

業の合理化となり、その結果として間接工数が削減されると思われる。これが効率的な製造・生産を実現させる一つの施策として、稼動情報処理のシステム化が推進されている。

また、製造・生産設備のトラブル発生は、生産性を直接的に低下させる要因として問題となっている。設備・保全部門では設備の安定稼動と総合的な生産性を上げる目的で、各設備の稼動状況、トラブル発生記録等のデータを収集して、統計、分析して、その結果をもとに現在実施している点検基準等を見直すことで無駄のない効率的な設備保全の実現が期待できるものと思われる。更に、定期的な設備保全記録の統計、分析によりトラブルの発生予知、消耗部品の交換時期、メンテナンス周期、部品の準備等の保守点検基準が構築される。これにより、安定稼動と高稼働率な製造・生産設備が稼動情報処理のシステム化により、実現されるものと思われる。

また、生産管理部門では、生産状況を常に把握する事が重要になっている。そのため、稼働率・良品率・不良品発生率等の稼動状況のデータを常に監視し、生産ラインに問題があれば早期に改善を実施するための監視システムが構築されている。更に、このデータを統計、分析することにより、生産計画の見直し等を実施するための、情報処理を自動化した生産管理システムを構築して安定した生産管理が実現されるものと思われる。

また、品質管理部門では、製品の品質保証に対して、製品の履歴情報の記録、管理が要求されている。いわゆるトレーサビリティは、原材料の供給から製品が出荷されるまでの工程内検査記録、最終検査記録等のすべてを記録して保管するものである。更に、包装品質に影響する設備の温度管理のデータ、圧縮空気の供給データ、検査不合格データ等の稼動履歴情報を管理、記録する事も重要となっている。

このように、製造から出荷までの全工程において、包装・荷造機械の総合的な自動情報収集とその管理、記録の合理化をＩＴ化によって構築することが重要視されている。

最近は機械監視システム、生産管理システム、稼動監視システム等と称して画像処理システムの検査装置を組み合わせた監視システムがＩＴにより構築され、製造・生産現場に導入されている。これにより生産性の向上及びトータルコストダウンを達成させる施策の一つとして、注目されるようになった。

２-３-２ 包装機械設備の機械監視システム

ここでは包装・荷造機械がＡ包装機械、Ｂ包装機械、カートナー、バンド掛け機の４台とＢ包装機械用集積装置及び画像検査装置で構成されているライン設備における機械監視システムの機能の概略を説明する

（１）ハードウェアの構成

４台の各機械とはEthernetで接続されている。

別紙ハードウェア構成図　図２-３参照

（２）初期設定

データの保管、管理に必要となる項目を登録設定して運用される。

現在時刻、オペレーター名簿、製品切換テーブル、トラブル名称、収集データ名称等及びネットワーク接続

（３）実績データの保存

データ収集の開始と終了を設定しその期間を１ロットとしてデータ収集し保存する。

製品番号、製品名、ロット番号、生産開始と終了時刻、トラブル発生の時刻と回数、トラブル停止時間、製品受け取り数と出来高数、稼働率、良品率、検査装置の良品数と不良品数、担当者の来歴等

（４）トラブルデータの保存

各機械からのトラブル信号を受けて発生機械名、トラブル名、発生時刻、復旧時間等とその履歴を保存する。

空圧低下、温度異常、冷却水低下、ヒーター異常、モーター異常、動作異常、過負異常、製品流れ異常、製品供給量異常、潤滑油不足、安全装置異常、部品取り付け異常、製品切換異常、制御異常、検査項目異常等

（５）運転条件データの保存

各機械の設定されている運転条件に対する実稼動時の実測値を保存する。

温度データ、空気圧データ、冷却水データ、包装能力等

（６）保守・点検データの保存

各機械の保守・点検のデータをメモ機能として入力された項目を保存する。

部品交換記録、点検実施記録、履歴等

（７）製品切換（サイズチェンジ）データの保存

初期設定された、製品切換テーブルをもとに、各機械に製品切換データを出力し、各機械の運転条件で設定されているデータと比較を行い、製品切換設定異常を検知する。

（８）各データ集計とデータベース化の保存

各機械の稼動状況のデータを、設定した期間で集計しデータベース化する。

集計は、１ロット単位、１日単位等でグラフでも表示が可能

生産日報の作成保存、作業実績の集計保存等

（９）データ表示画面とデータのプリントアウト例

生産日報とトラブル発生状況の画面例　図２-４、図２-５参照

トラブルデータのプリントアウトシート例　図２-６参照

監視システムのハードウェア構成図

画像検査装置
10BASE-T
ハブ
10BASE-T
パソコン
WindowsXP
USB
プリンタ
USB
DVD
10BASE-T
メディア
コンバータ
（収納ラック）
10Base2
ターミネータ

10Base2
10Base2
10Base2
10Base2
A包装機
PLC
集積装置
PLC
B包装機
カートナー
PLC
バンド掛け機
PLC

ターミネータ
メディア
コンバータ
10BASE-T
トラブル表示器

機械監視システム専用装置

機械監視システム、画像検査システム 共用装置

画像検査システム 専用装置

監視システムのハードウェア構成図

図２-３

生産日報の画面例

図２-４

トラブル発生状況の画面例

図２-５

機種名	ﾄﾗﾌﾞﾙ名	発生時刻	復旧時間	集計済	担当者	ロット番	ID
シ-ト集積装置･1	非常停止釦	2004/07/30	01:12:54	済み	A-2	TEST-1	1
シ-ト集積装置･1	空圧不足	2004/07/30	01:12:53	済み	A-2	TEST-1	2
シ-ト集積装置･1	集積装置表側下部カ	2004/07/30	01:12:53	済み	A-2	TEST-1	3
シ-ト集積装置･1	ウェイトチェッカ-異常	2004/07/30	01:12:53	済み	A-2	TEST-1	4
カ-トナ-	圧空低下	2004/07/30	01:12:53	済み	A-3	TEST-1	5
カ-トナ-	後工程異常	2004/07/30	01:12:53	済み	A-3	TEST-1	6
カ-トナ-	添付文書機原点復帰	2004/07/30	01:12:53	済み	A-3	TEST-1	7
カ-トナ-	出口W／C停止	2004/07/30	01:12:53	済み	A-3	TEST-1	8
帯び掛け機	空気圧低下	2004/07/30	00:03:16	済み	A-4	TEST-1	9
シ-ト集積装置･1	非常停止釦	2004/08/04	00:00:31	済み	C-2	Test-1	10
帯び掛け機	駆動部ドア開放	2004/08/04	00:00:52	済み	C-4	Test-10	11
シ-ト集積装置･1	非常停止釦	2004/08/04	00:00:20	済み	C-2	Test-10	12
帯び掛け機	トラブル信号１０８	2004/08/04	00:01:05	済み	C-4	test-11	13
帯び掛け機	トラブル信号１０８	2004/08/04	00:02:45	済み	C-4	?	14
シ-ト集積装置･1	カ-トナ-停止	2004/08/04	00:04:00	済み	C-2	?	15
帯び掛け機	トラブル信号１０８	2004/08/04	00:00:15	済み	C-4	?	16
シ-ト集積装置･1	カ-トナ-停止	2004/08/04	00:01:08	済み	C-2	?	17
帯び掛け機	トラブル信号１０８	2004/08/04	00:03:38	済み	C-4	?	18
帯び掛け機	出口排出テ-ブル満杯	2004/08/04	00:00:31	済み	C-4	?	19
カ-トナ-	後工程異常	2004/08/04	00:11:06	済み	C-3	?	20
帯び掛け機	出口排出テ-ブル満杯	2004/08/04	00:00:26	済み	C-4	?	21
シ-ト集積装置･1	カ-トナ-停止	2004/08/04	00:10:42	済み	C-2	?	22
帯び掛け機	出口排出テ-ブル満杯	2004/08/04	00:00:37	済み	C-4	?	23
カ-トナ-	後工程異常	2004/08/25	00:02:18	済み	未設定	?	24
帯び掛け機	入口移載カミ込み	2004/08/25	00:00:41	済み	未設定	?	25
帯び掛け機	包装部ドア開放	2004/08/25	00:00:20	済み	未設定	?	26
帯び掛け機	入口移載カミ込み	2004/08/25	00:00:26	済み	未設定	?	27
カ-トナ-	供給機ロボット異常	2004/08/25	00:00:31	済み	未設定	?	28
帯び掛け機	包装部ドア開放	2004/08/25	00:00:15	済み	未設定	?	29
シ-ト集積装置･1	カ-トナ-停止	2004/08/25	00:01:30	済み	未設定	?	30
カ-トナ-	後工程異常	2004/08/25	00:03:28	済み	未設定	?	31
シ-ト集積装置･1	手前側排出箱満杯	2004/08/25	00:00:47	済み	未設定	?	32
シ-ト集積装置･1	奥側排出箱満杯	2004/08/25	00:01:08	済み	未設定	?	33
帯び掛け機	出口排出テ-ブル満杯	2004/08/25	00:00:05	済み	未設定	?	34
シ-ト集積装置･1	カ-トナ-停止	2004/08/25	00:15:25	済み	未設定	?	35

トラブルデータのプリントアウトシート例

図２-６

2-4 営業活動とグループウェアの利用

以下には、営業活動におけるグループウェアと電子メールの活用事例について述べる。

2-4-1 名称

「サイボウズOffice6」（サイボウズ㈱）

2-4-2 目的

（1）営業情報のスピードアップ

出張先などから即日報告書を記入することで、即座に上司の指示やアドバイスが書き込まれるので、タイムリーな対応が取れる。

（2）営業情報の共有化

情報を一括管理することで、最新の情報が自分のペースで取り出せる。

（3）情報のデータベース化

データベース化することで、点の集まりの情報が面となり、さまざまな切り口で加工し状況別顧客リストなどを作成し活用できる。

（4）会議のペーパーレス

営業会議などでは資料は全て掲示板で配布されるので、資料を印刷する必要がない。

（5）営業部員の参画意識の向上

長期出張などで孤独感のある場合でも、社内の出来事やほかの営業部員の動向がわかり、一体感がえられる。

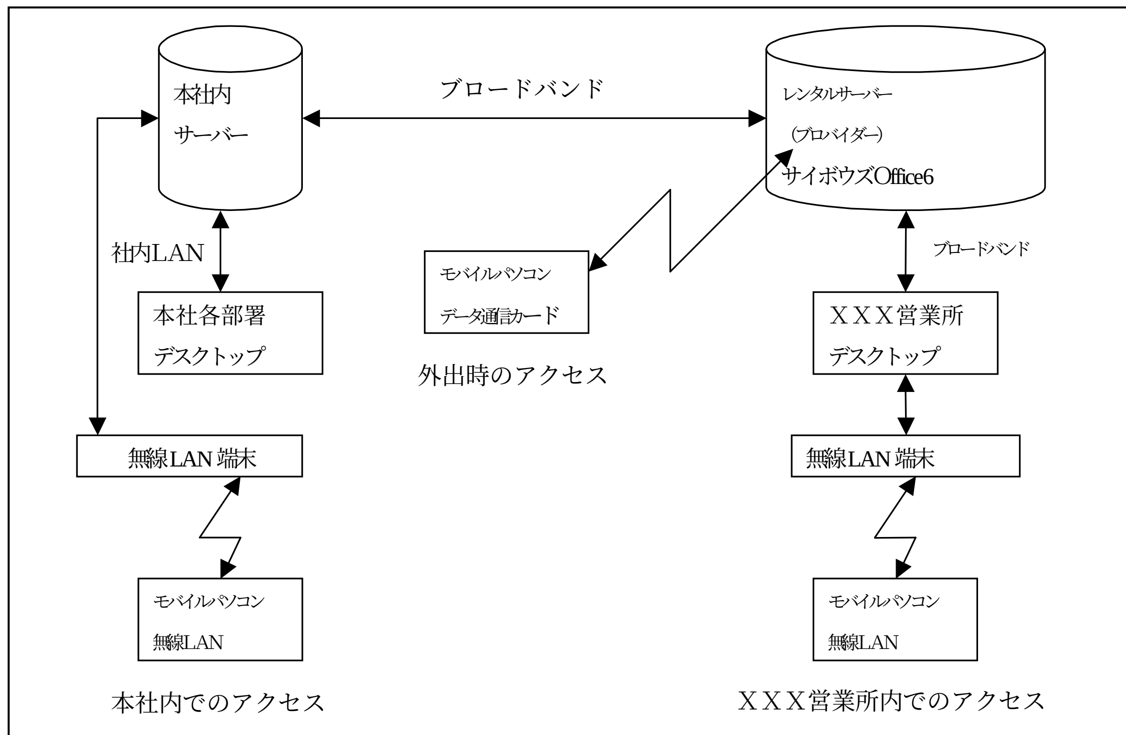
（6）全社管理職による営業支援

営業以外の管理職は報告書などを閲覧しているため、事前に情報を知っていてアドバイスが書き込まれる。

2-4-3 参加メンバーとハードウェア

・営業部員全員・管理職・取締役………ノートパソコン＋通信カード
営業事務………デスクトップ
・技術　管理職・取締役………ＣＡＤ端末と兼用のデスクトップ
・開発　管理職・取締役………ＣＡＤ端末と兼用のデスクトップ
・生産　資材、製造管理職・取締役…デスクトップ／ノート
・総務、経営企画室、内部監査室　管理職・取締役…デスクトップ／ノート

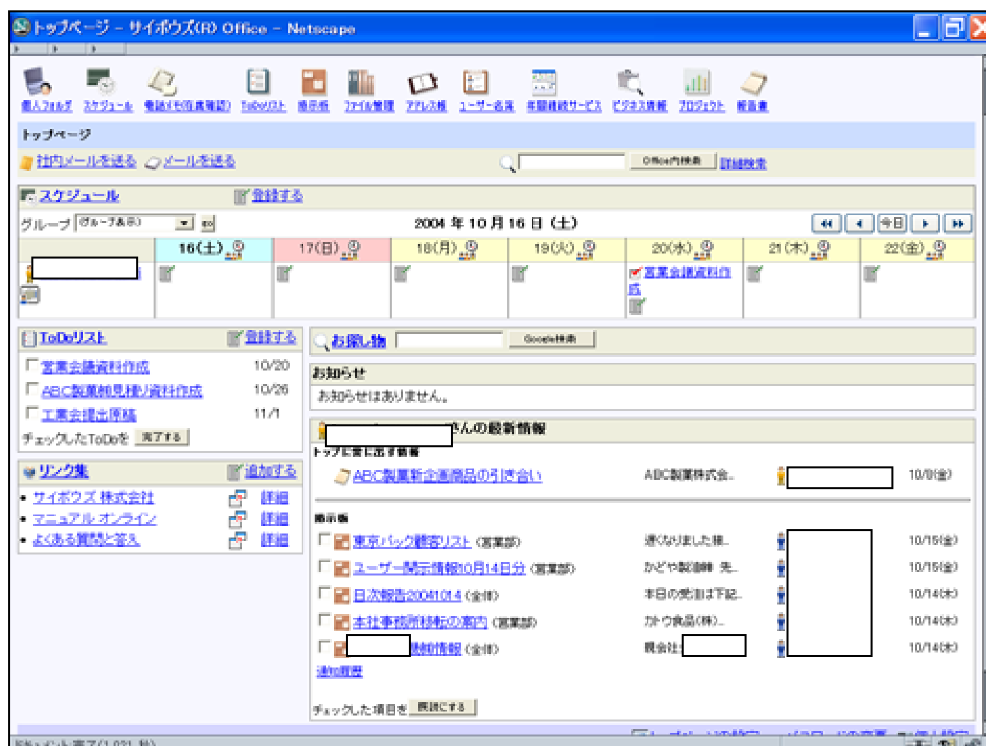
２-４-４ システムの概要



システムの概要

図２-７

２-４-５ 情報の内容



トップページのサンプル

図２-８

（１）営業報告書（日報）

営業部員が出張した場合に予め決めたフォームに記入する。客先名、機種名などは予め登録してあり選択式となっていて、記入の負担を軽減している。また、フォロー発言を書き込むと配信先に通知される。報告書はデータベース化されるので、客先名などで検索できる。

報告書の詳細 - サイボウズ(R) Office - Netscape

会社	ABC製菓株式会社
相手参加者	山田工場長
参加者	
日付	2004 年 8 月 25 日 (水) 10 時 10 分 ～ 11 時 35 分
キーマンとの面談	✔
充填物(重量も)	のど飴
能力	毎分60袋
袋形態	チャック付袋
機種	
機種　他	
受注予定日	2004年9月20日
納入予定日	2004年12月10日
見積または、見込み金額	50,000,000
予算	50,000,000
ランク	A
打合せ内容	新商品の企画があり相談を受けた。我社の包装機の仕様範囲内であり、予算もほぼ一致している。稼動時期も年末を希望されていて、すぐにでも購入の意思がある。問題点はレイアウトの点で、今後現場スケッチのうえ提案していく。
クリアすべき課題	現場スケッチでレイアウトの提案をする。
次回アクション	技術員同行で現場スケッチに行く。
期日	9月1日
添付資料	
案件カルテ	

変更する　(オプション)　削除する

トップから消す

ドキュメント：完了(0.571 秒)

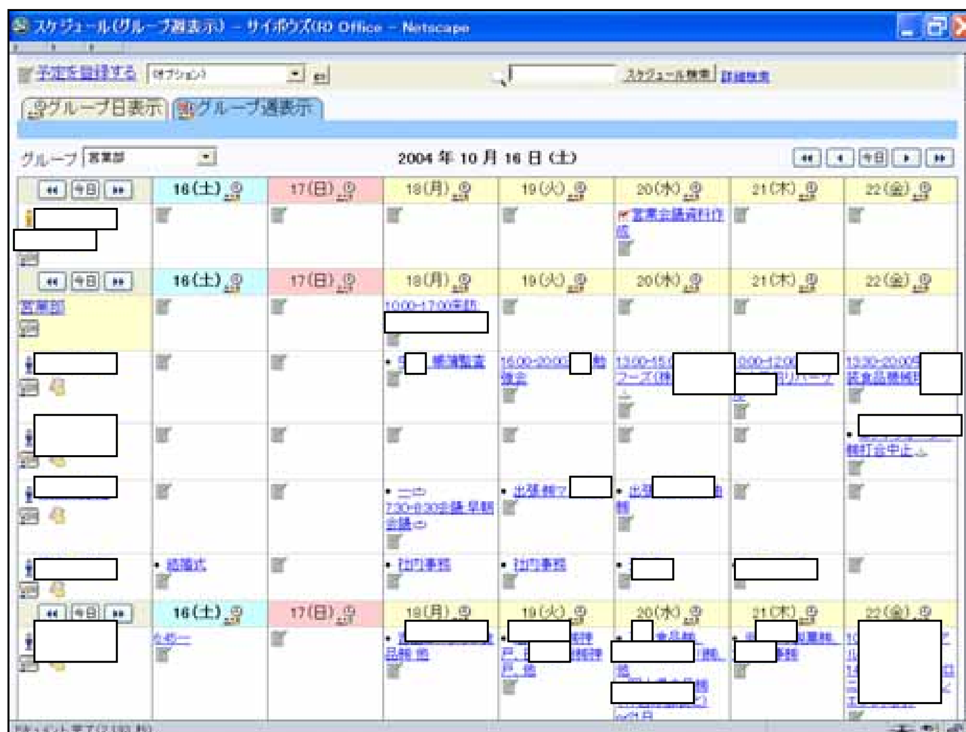
報告書のサンプル画像

図２-９

（２）スケジュール管理

営業部員は各自スケジュールを入力することとしているので、行動管理ができる。

また、全社で共有化することで会議などの設定を合理的にでき、各自でＴＯＤＯリストに記入することで、うっかりミスを減らすことができる。



スケジュールの画像

図２-１０

（３）ライバル情報

ライバル情報は情報が入り次第、掲示板に記入すると、全員に通知される。

（４）新聞記事情報

新聞記事に載った顧客の製品情報や記事はスキャナーで読み込み掲示板にアップロードされる。


ワタナベフーマック
練り製品加工分

る。食肉で蓄えた技術の応用で、練り製品の加工も可能と見て参入の検討を始めた。

対象にするのは、練り製品の中でも、めん類や弁当などで使用頻度の高いかまぼこ。回転するトルネード刀を使用するス

菜ノ内弁当を仕
給食会社や、めん
量に供給する外食
は、かまぼこの使
多い。均一な厚さ
管理が求められ
手作業に依存す
調理現場では品
化が共通の課題

新聞記事のサンプル画像

図２-１１

（５）営業成績先行管理情報

毎日の業績や計数情報は営業管理からコメントつきでアップロードされる。

また、期中の業績予想も短期、中期と先行管理情報として定期的にアップロードされる。

（６）信用情報

顧客情報のうち信用情報はタイムリーにアップロードされる。営業部員から要求があれば即座に調査し、引き合い時の参考とする。

（７）各種データ

各種分析データや技術情報などもファイル形式でアップロードされ、全員に通知される。

2-4-6 電子メール

（１）社内メール

社内メールは参加メンバー宛のメールで、確認ボタンがあり閲覧状況を確認できる。メールのあて先を複数にした場合、フォローを書き込むことでメール上で議論ができる。



社内メールサンプル

図２-１２

（２）インターネットメール

一般のメーリングソフトと同様に使用可能。

２-４-７　セキュリティ

（１）パスワードの設定

営業部員はノートパソコンを持って外出するため、パソコンのＢＩＯＳ上のパスワードとウィンドウズ上でのパスワードの設定をしている。また、サイボウズ上ではログイン名とパスワードの設定が必須となっていて、パスワードは毎月変更するルールとなっている。

（２）ウィルス対策

ウィルス対策ソフトをサーバー上で管理し２時間おきに最新パターンファイルに更新していて、各パソコンがサーバーに接続するたびにパターンファイルも更新される。各パソコンにはリアルタイム検索と定時ファイル検索されるように設定している。

（３）バックアップ

レンタルサーバー上のサイボウズ内の重要なファイルは、社内サーバーに定期的にバックアップしている。個人管理のパソコン内のデータについては、定期的にＣＤ-ＲＯＭに各自でバックアップするよう義務付けている。

２-４-８　運用の成果

（１）運用の目的で記述した内容は、達成できている。報告書については出張した営業部員から毎日報告され、上司のコメントや指示が書き込まれている。このことで、非常にスピーディーに報告されるとともに、記録が残り、時系列での営業活動が分析できる。

実際の生の報告は出張員全員に支給してある携帯電話によって行なわれている。また、報告書は他部署の管理職が閲覧しており、営業活動を見ながら先行管理をしているので、いざ短納期受注や困難案件に際し理解度が早く準備も出来ている。

（２）情報の公開や共有化の点では、社員の現状認識や顧客情報の点で効果が見られる。特に、週の内４日間を移動先で営業活動している営業部員にとって、本社のデータを取り出せる唯一のツールとしてなくてはならないものとなっている。

２-４-９　問題点

（１）報告書の配布先は直属上司である課長、部長（次長）取締役などであるが、上位職になればなるほど、報告書の閲覧件数が多くなり、コメント記入量が増える。また、誰かが書き込むと再び未読となる。報告書が作成されるのは夜間が多く、出来るだけ早く対応するためには深夜か早朝に読まなければならない。

（２）パソコンでの報告は、自筆でないためか記憶に残らない場合が多い。また、パソコンに全てが保存してあるために、パソコンが使用できない環境では何もできない状況となる。

（３）セキュリティについても万全ではなく、サイボウズのパスワードを盗まれた場合に重要

な営業情報が流出する恐れがある。

（４）インターネットによるウィルス感染は日常のことで、対策ソフトで駆除ができない新種の場合は対策が後手になる。現在のところ異常を感じたらすぐに通信環境を切断し、セキュリティ管理者に報告し指示を仰ぐとのルールである。

（５）営業部員と面と向かって話していないので、微妙なニュアンスの違いや顔色の変化がみえない。

２-５ 情報システム化の現状

以下には､包装機械製造メーカーにおける､ＩＴを利用した情報システム化について述べる。

情報システム化は,バブル崩壊以後、外部環境の変化に伴う競合の激化、仕様の多様化・個客化、要求の高度化、短納期化、コストの削減などへの対応の必要性から、技術部門をはじめ各部門の業務負荷増大とスピードアップ化に対する業務改善策として進められてきた。

従って、各部署による業務改善を中心にした部分最適を意図したシステム開発、情報活用が進み、最近では、蓄積された情報の部門間相互活用が容易に出来にくい点や、重複作業の部分が目立つなどムダも多くなっている。

今日、企業に求められている総合力を活かし、販売から設計・生産活動に効果を発揮し、顧客満足と利益向上につながる仕事のやり方に変えると言う課題遂行の中で、遅ればせながら生産性と品質向上のツールとしての全社一元化を目指し、仕事の進め方を含めたシステムの見直しと新たな情報システム構築への取り組みを、全社横断組織により開始している。

２-５-１ 技術・生産系の現状

生産工場の要である技術・生産系においては、前後装置を含むライン物や特殊仕様の増加により、単品受注生産比率が増え、開発要素も伴い設計変更も多い。更に短納期対応も加わり業務の流れを一層複雑化している。従来の設計・生産管理システムは一部で合理化に寄与しているものの人手を含む特例処理も多く、これら個別作業をサポートするだけの“作表”システムに留まり、データの再利用や各工程の進捗状況の把握に補正を必要とするなど、精度の確保と再利用の即応性に問題を残すものとなっている。

再構築を進める情報システム化には、課題である設計および生産ロスの削減、ノウハウの蓄積と伝承、情報の一元化と活用、業務の効率化に実効の伴うものである事を基本目標にしている。この目標達成には生産工場の源流である設計のアウトプットデータの精度が確保され、そのデータが生産管理系と完全に一元化し直結させたいわゆるＰＤＭシステムの確立が全体システム再構築の要諦となってきた。

以下に技術管理システム（設計管理、図面管理、出図管理）の現状と進行中の改善システムの概要を説明する。

２-５-２ 技術管理システムの現状と改善取り組み方向

設計・開発業務へのＣＡＤ導入は 1980 年代にミニコンＣＡＤを一部に導入を手始めに、その後２次元ＡＵＴＯ ＣＡＤ（オ-トデスク社）に入れ替えて増設を続け、1990 年代後半には内部設計者全員に行き渡り、現在ではほぼ 100%がＣＡＤ図面となっている。ＣＡＤで作成した図面、リスト、各種設計規格、標準品類など設計共用データは全てサーバーに登録され、開発・仕様設計、編集・改変設計などに活用されている。

最近になって更新設備の一部を３次元ＡＵＴＯ ＣＡＤに入れ替えはじめ、設計品質の向上を意図しているが、現状では３次元ＣＡＤへの慣れの促進と応用面の試行にとどまり、開発機のデザイン検討、取扱説明書、機構の簡単なシミュレーション、エンジニアリングでのプレゼンテーション資料の作成などで一部利用している程度である。現在、ＣAMでの使用がほとんど行われていないため、生産用図面としては２次元図面で特に問題にはなっていない。

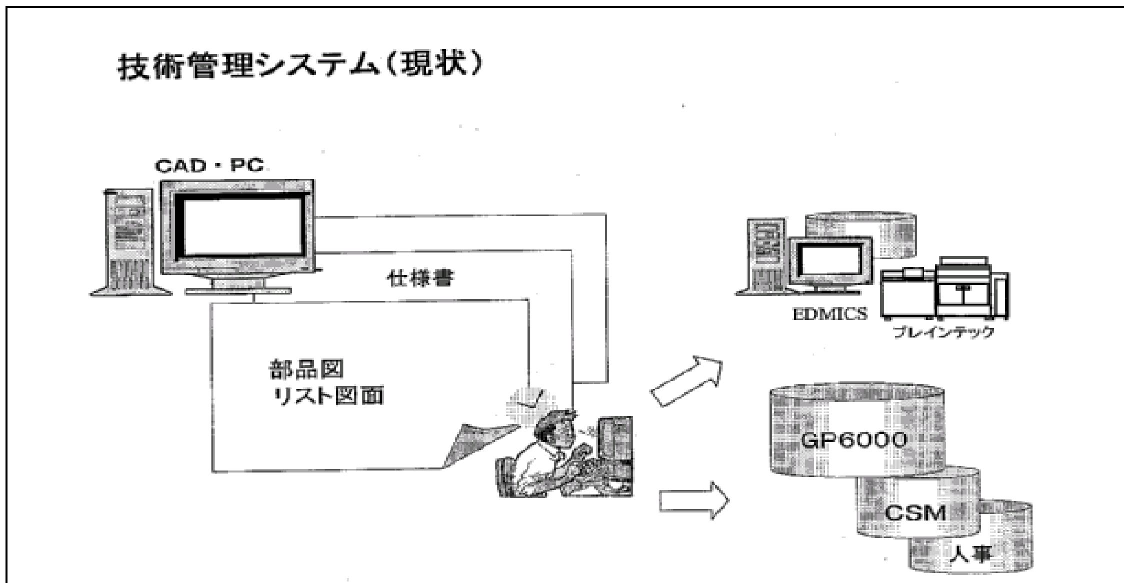
生産機種が多くライン化製品の比率が高い当社では受注対応設計量も多く、最近では年間２０万枚近くの図面およびリスト図面の新図が発行され、過去に発行された図面(原図)は納入先で稼動中の機械関連分だけでも数百万枚を越えている。

この膨大な図面資産の保管・出図管理方法は、紙(原紙)の時代からＴＯＳ ＦＩＬＥシステム(東芝製、光ディスク)を経て、1998 年に現在のＥDMＩＣＳシステム(富士ゼロックス)を導入した。導入の決め手になったのは、ＣＡD化によるＣＡＤ図面、資料(ベクターデータ)と一部手書きの図面、資料および過去の原図保管データ(ラスターデータ)を一元管理でき、出図用コピー機（ブレインテック）と連動して夜間自動出図が出来ることにあり、導入結果は図面資産の維持活用のみならず、出図効率が大幅に改善され、同時に省人化にもつながり、この点では大いに満足できるものとなっている。

なお、この図面情報はＥDMＩＣＳの図面サーバーから有線を使用した社内ネットワークでパソコンWＥＢを介して、社内の必要場所から検索・出力が可能になり必要な情報交換ができるようになっている。

但し、ＣＡＤ図面の検図、発行承認を徹底するため、一旦ＣＡＤデータを紙図面に落として行う運用システム上、ＥDMＩＣＳへの再登録が部品構成表の作成と合せ人を介して行っていて、ＣADからのダイレクト登録を後回しにしてきたことがＣＡＤ図面化した現在、問題点としてクローズアップしてきている。

次に現状の技術管理システムの概略を示す。

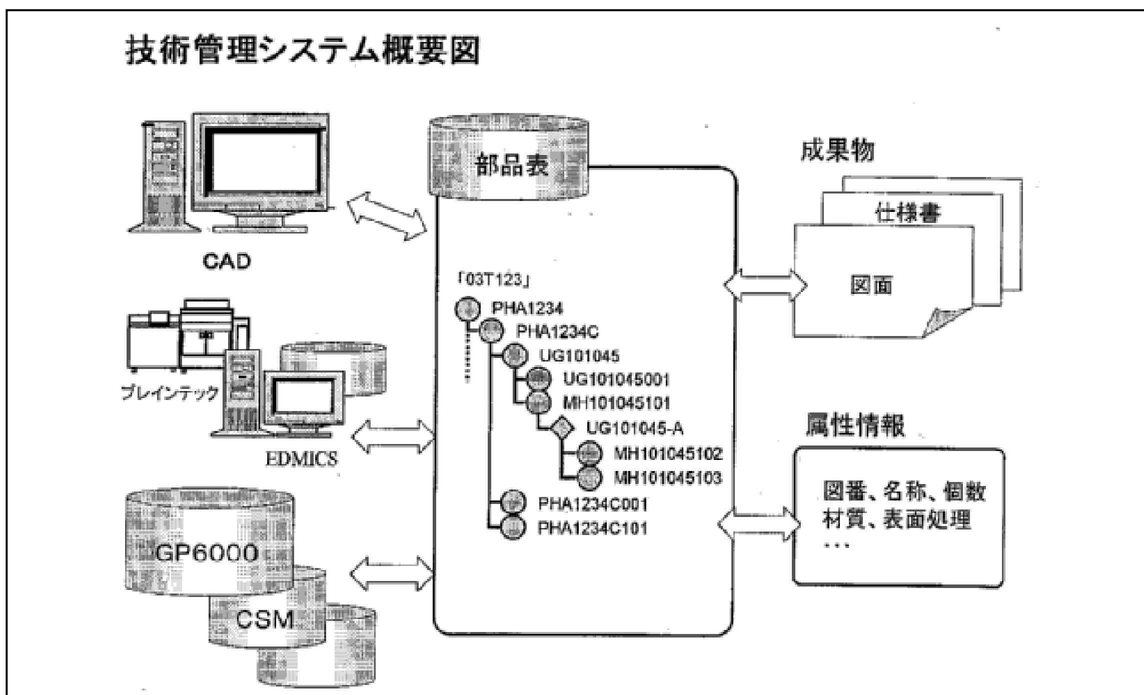


技術管理システムの概略

図2-13

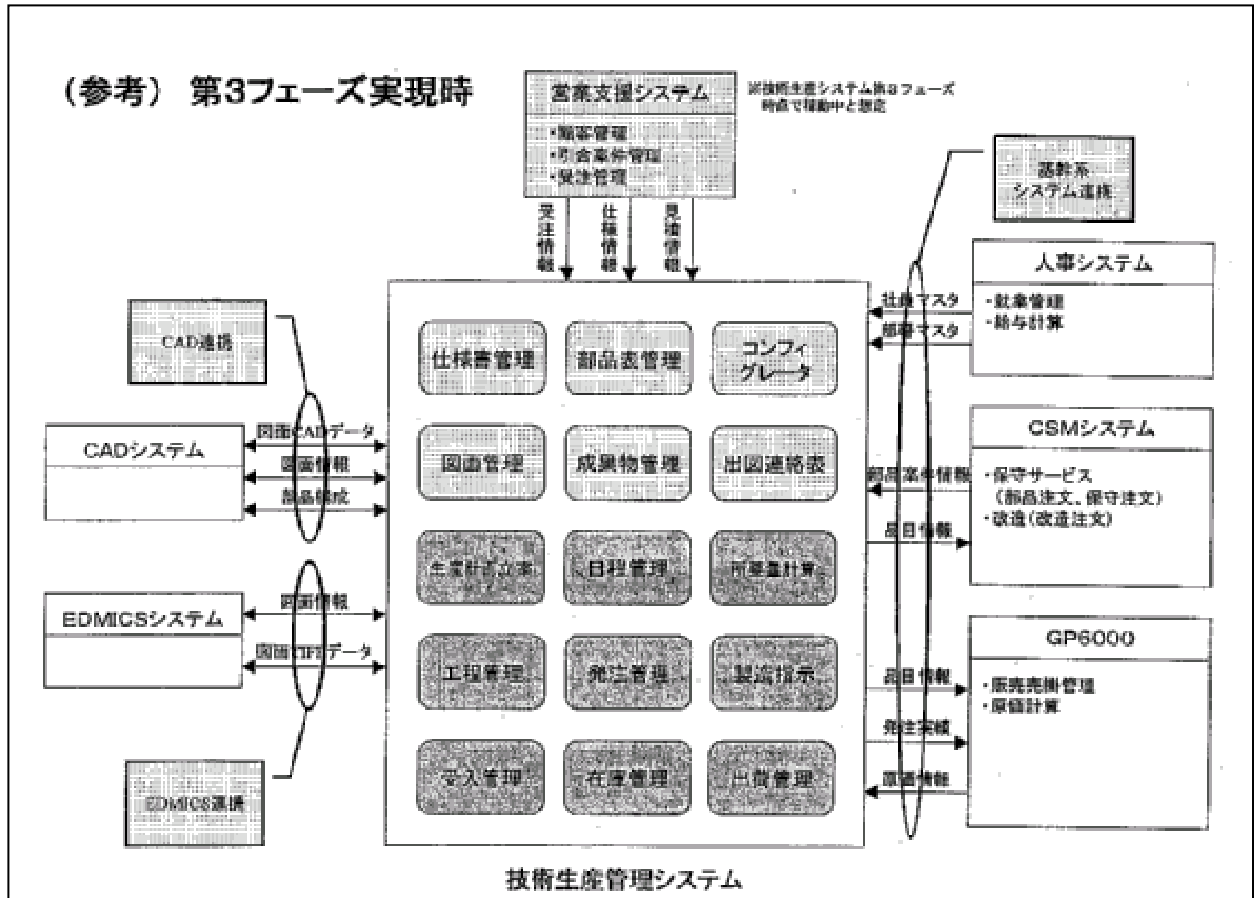
現在、後工程の生産管理システムとの一元化に適した部品構成体系への変更、PDM 精度を確保・維持できる業務システム変更見直しと並行してダイレクト登録化を進め、技術管理システムのレベルアップを図る方向で技術生産管理システム再構築の源流整備に努めている。

以下に見直し改築中の技術管理システムの概要図および技術生産管理の一元システム化完成想定図を示す。



技術管理システムの概要図

図2-14



第３フェーズ実現時

図２-１５

２-６　３次元ＣＡＤの利用

以下には、３次元ＣＡＤの利用について、実際とその導入についての考え方を示した。

２-６-１ 導入と利用の現状

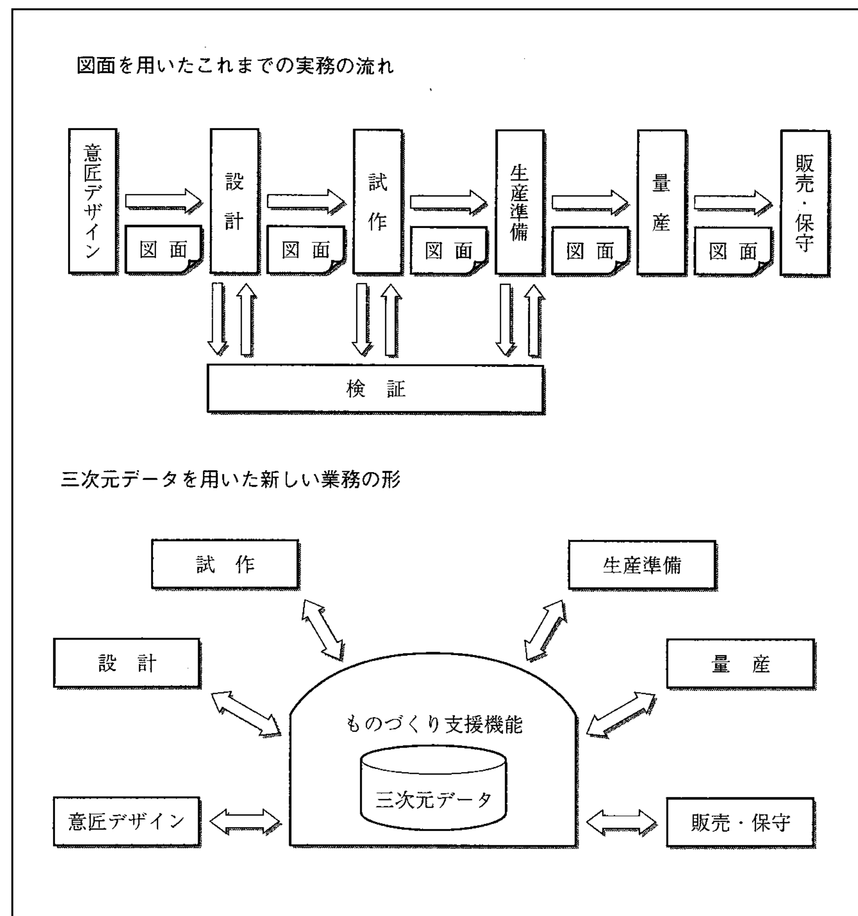
３次元ＣＡＤ、特にパソコンで稼働する３次元ＣＡＤが登場し、その効果が喧伝されてからかなりの年数が経過したが、時代の先端を行く大企業は別として、完全に３次元化し、その機能を十分に活用してものづくりに役立てている企業（製造業）は少ないのが現状であろう。３次元ＣＡＤは設計ツールとして大きな可能性を持つが、部分的な導入がかえって本来の効果を見えにくくしてしまっている面もある。

２次元ＣＡＤで十分だ、との判断に立つ企業はさておき、本稿では、「３次元ＣＡＤを積極的に取り入れ製造業として経営に活かすには」という視点で、現状の問題点と今後の方向性等について述べる。

2-6-2　3次元ＣＡＤに期待すべき本来の効果

（1）3次元ＣＡＤによって変わること

3次元ＣＡＤによってものづくりが変わる、といわれている。その要点は、下図に示すように、従来のような直列のワークフローから、併行して各種の業務を行うことができ、多くの部門がそれに参画するワークフローに変わることである。２次元の図面が３次元になる、ということは、単に設計のツールがドラフターからパソコンに変わった２次元ＣＡＤ導入時の変化とは質的に異なった変化であることを理解しなければならない。



実務の流れ

図2-16

（2）３次元データをものづくりの共通言語とすること

3次元ＣＡＤは、設計を変えるのはもちろんであり、1) 複雑な形状や曲面の設計が容易になる、2) 設計からあいまいさを排除できる、3) 視覚的・直感的な理解が容易になる、4) 動作チェックや干渉のチェックが容易になる、というような力を持ったツールである。しかしながら、「ものづくりが変わる」のは単に設計工程が効率化されるからではなく、上述のように「ワークフローが変わる」からである。その要点は、３次元データをものづくりの共通言語として、次のようなデータ伝達・データ共有を行うことにある。

・社内でのデータ共有　→　設計／製造／マーケティング

・社外へのデータ伝達　→　デザイナー／協力工場／取引先

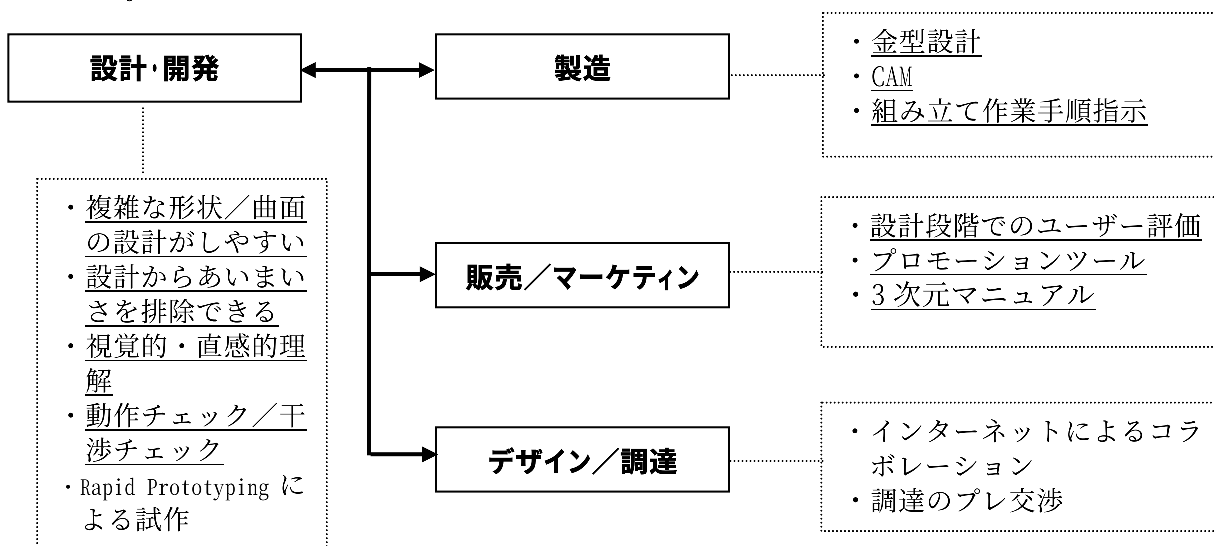
したがって、３次元ＣＡＤの導入に当たっては、その目的をこのような３次元データの共有化による業務の変革であることを明確にして、そのための仕組みづくりと啓蒙・教育を行う必要がある。

（３）３次元データをいかに多くの部署で共有し、使いまわして行くか

３次元データを共有化し、共通言語とするためには、２次元と３次元の混在（例えば、設計部門のみ３次元化したが、製造部門には２次元の図面で渡す、この場合、せっかく３次元で設計したものを２次元データに変換して出力する、という無駄な業務が発生する）ではなく、完全３次元化を目指さなければならない。そして、図面レスのものづくりが最終的なゴールである。製造工程に２次元の図面で渡すのなら３次元で設計しても意味がない、といった議論が出てくるのは、目指すべき姿が関係者の間で明確になっていないからだと思われる。

現在、完全に３次元化し３次元データのみ流通させるまでには至らないが、主要な（正規の）データは３次元で流通させ、必要に応じて簡略図や加工指示図、検査図を作成する、というような形をとる企業が増加してきている。このような方向で３次元化を進めることが、現実的かつ到達点のイメージを描く上でも有効であろう。

３次元データを共通言語とし、ワークフローを変革することは、図のような業務において使用する設計情報をコンピューター上の３次元データに統一し、コラボレーションを行うことである。



３次元データを介したコラボレーションの概念

図２-１７

このようなコラボレーションの中で、３次元データをいかに使いまわして行くか、そのための仕組みとルールをどのように作るか、について十分に検討することが、成功させるためのポイントである。

２-６-３　導入を成功させるために

３次元ＣＡＤ導入を成功させるには、「明確な目標を設定し、トップダウンで進める」ことがポイントであるといわれている。前述のように、部分的な３次元化では効果は生まれず、かえって無駄な業務を発生させる場合もある。これを避けるには、トップダウンによる完全３次元化が最も有効な方法である。

設計業務は、ゼロベースからの開発とは違って流用設計が多いため、技術的なレベルが低く、メカニカルな構造の持つ本質を十分理解していない設計者であっても、ある程度の水準の設計が可能である。２次元ＣＡＤは単なるドラフター代わりという使用形態であったことと比べて、３次元ＣＡＤは、技術的な知識やスキルが伴わなければ使いこなせない、という側面を持っている。３次元ＣＡＤには導入教育が不可欠であるが、この特質を生かして技術者のスキル向上を図ることは、単なるＣＡＤ操作のトレーニングだけに終わらせない教育プログラムを用意することよって、トップダウンにおける経営的な課題として取り組むことができる。

設計における図面は、書き込める情報量に限界があり、また、企業独自の記入ルールが存在する部分もあり、不確定な要素を抱えたデータであった。従来はベテラン作業者や協力工場に依存することによってあいまいさを吸収してきた面があったが、これらのスキル・技能が継承されにくい時代に移行しつつある。あいまいな設計を許さない、設計者の意図が貫徹する、という３次元ＣＡＤの特長は、企業が直面するこれらの問題点を解決する方法の一つである。また、調達先がグローバル化する中で、あいまいさを排除した明確な設計データの重要性はより高まっているともいえる。

トップダウンで進める３次元化は、前項で述べた「３次元データを共通言語にすることで、ワークフローを変える」ということが最も重要な目的であるが、ワークフロー、コラボレーションのなかで何に重点を置くか、ということと同時に、前述のような技術力の向上にも目を向け、具体的な目標を設定すべきである。実務面では、３次元ＣＡＤを使わなくても業務に支障がない、といった業務環境を意図的になくして、設計技術者を（３次元に）追い込む、というようなアプローチも必要となるのではないだろうか。

２-７　インターネットによるメンテナンス・サポート

以下に紹介するのは、インターネットを利用したメンテナンスを行うシステムである。

２-７-１　ＭＯＳシステムの概要

ＭＯＳシステム(Maintenance and Operation Support Systems) とはインターネットや電話回線を利用して、遠く離れたユーザーの工場にある機械を画像を通して見たり、シーケンスプログラムの確認を行ったりしながら、リアルタイムで機械のメンテナンスやサポートを行うものである。

補修工事、故障復旧、機械調整作業などユーザーの担当者とメーカーの工場技術者が直接やりとりを行い機械が良い状態で長く使えるためのコミュニケーションツールとしてＭＯＳシス

テムは有効な手段と好評を得ている。特に海外からの問い合わせには威力を発揮している。

一般的な作業の流れは以下の通りである。

まず音声やメールでユーザーからのサポート依頼情報を受信し、概要が把握できたら次にカメラを利用して当社の工場技術者が内容を確認する。この時音声やメールを併用しながら確認作業を行う。これらの作業は全てインターネットを利用するので高速でしかも安価で行うことができる。インターネットの環境で使用できるメッセージ通信（文字通信）を利用することもある。

故障復旧などの場合は機械の状態を正確に把握するために、ユーザー側の制御用パソコンと当社のメンテナンス用パソコンを接続し、シーケンサープログラムの内容やセンサー類、出力機器の動作状況も確認する。これら機械が現在どういう状態にあるのかを診断することで復旧のための的確なサポートを行うことができる。パソコンでシーケンサーを接続しシーケンサープログラムの送受信は電話回線で行う。インターネットは断続的にデータを送るが、シーケンサーソフトは連続的に送信する必要があるためにこの部分は電話回線を利用している。

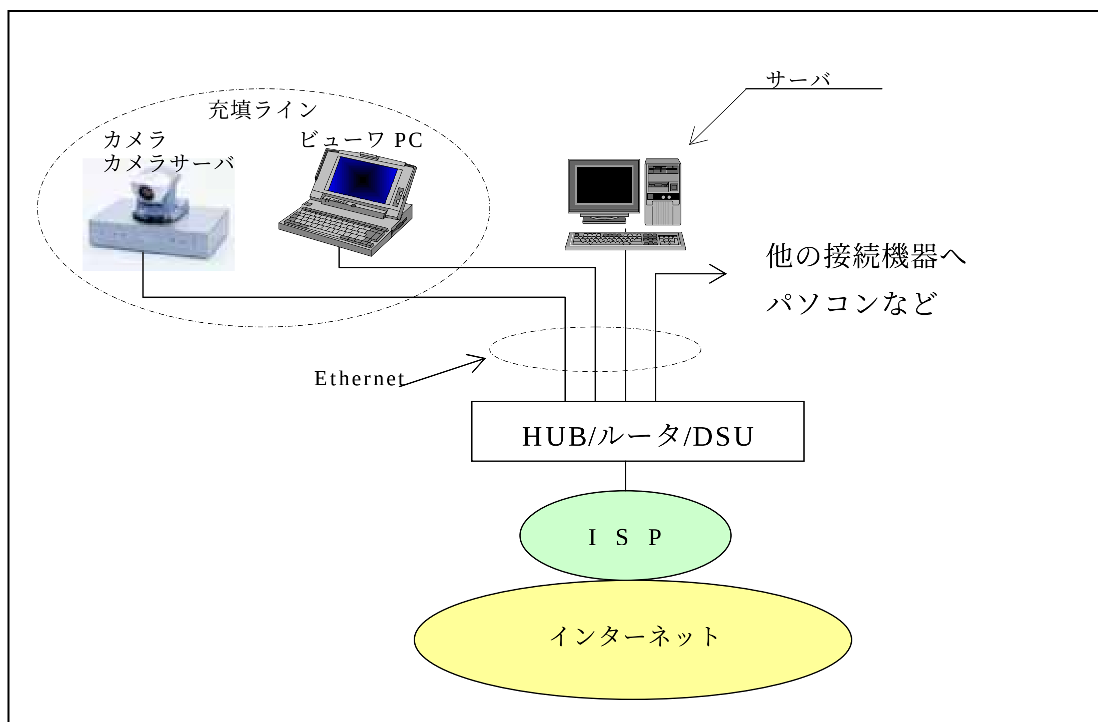
内容が把握されたら次にサポート業務を実施する。作業実施状況をカメラで確認しながらメーカーの工場技術者がアドバイスを行うようになっている。カメラは移動可能なので、見たいポイントを写しながら調整作業や復旧作業をナビゲートができる。この時も音声やメールを併用しながらサポートを行う。

故障復旧の場合応急処置として、シーケンサープログラムの修正をメーカーの工場から直接行いユーザーが当面の生産に支障をきたさないようセンサーの信号を短絡するなどの処置を施すこともできる。この場合正規に復旧終了後再びソフトを変更し元の状態に戻すことも遠隔で行っている。

２-７-２　一般的な機器の構成 (ユーザー側)

表２-１
機器の構成

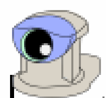
	名　　　称	台数	ISP
パソコン関係	ビューワ PC	1	固定アドレス
カメラ関係	コミュニケーションカメラ	1	
	ネットワークカメラサーバー	1	固定アドレス
シーケンサーモデム関係	モデムインターフェースユニット	1	
	モデム	1	



ＭＯＳ用カメラサーバをＬＡＮ及びＩＳＰ環境に組入れた場合のイメージ図
図２-１８

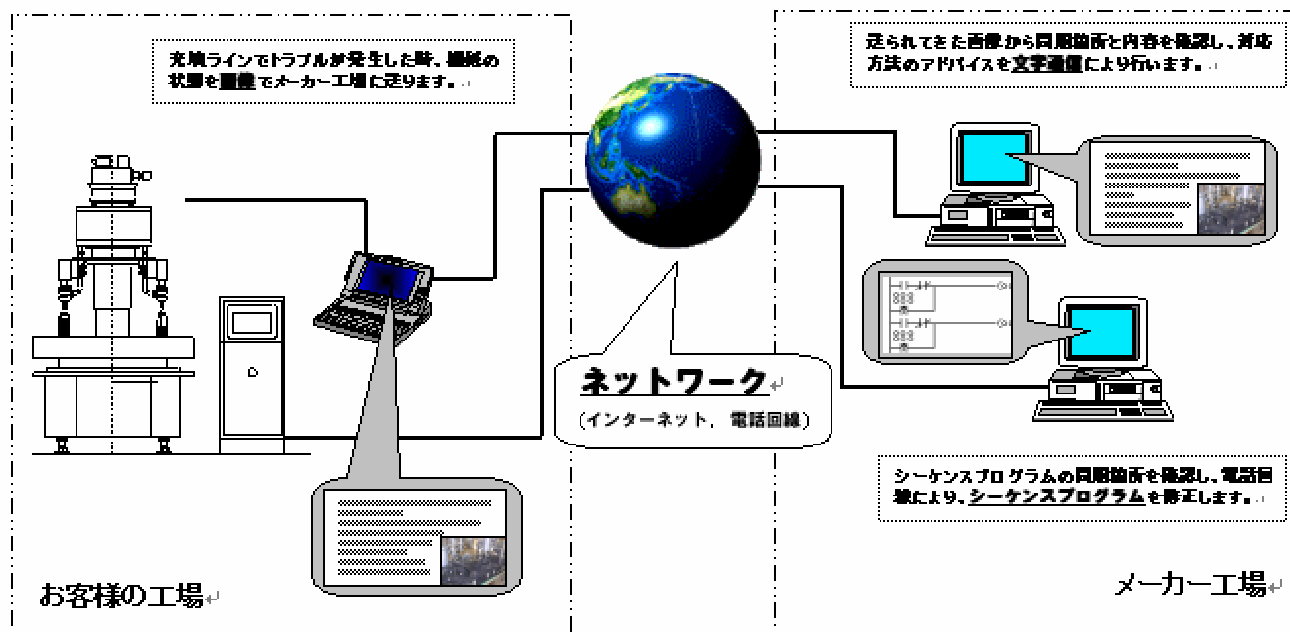
２-７-３ Ｍ０Ｓシステムの現状

現在、緊急時の対応や海外とのメンテナンスサポートに有効に利用されている。しかしユーザーの LAN 環境にカメラサーバを組み込むため、最近の事例ではユーザー工場内にパソコンとネットワークを用意して自前の LAN を構成して行うなどセキュリティ面での配慮は不可欠のものとなっている。また他のネットワーク機器の進化がめざましく、携帯電話を含めたシステムの見直しが必要となってきているのが現状である。



MOSシステム

Maintenance&Operation Support System



MOSシステムとは、電話回線及びインターネット回線を利用して、遠く離れたお客様の工場に設置してある**機械の画像**を見たり、**シーケンスプログラム**の確認を行ったりしながら、メーカー工場より、**リアルタイム**で機械のメンテナンスやオペレーションのサポートを行います。

ＭＯＳシステム

図２-１９

第３章　包装・荷造機械産業の高度化の方向性

本章では、包装・荷造機械産業の高度化に関する将来の方向性を探るために、包装機械産業だけでなく、関連する機械産業も含めて、新しい試みを行っている企業を訪問して、その実情や展望をヒアリングした結果をとりまとめている。

訪問した企業は、包装機械関係メーカーとしてトタニ技研工業株式会社、株式会社京都製作所、さらに機械駆動部品のメーカーとして三木プーリ株式会社、また受託包装ビジネスとしての株式会社カナエ、および新しい流通技術として注目されているＩＣタグの開発を行っている大日本印刷株式会社、凸版印刷株式会社、株式会社サトーである。

３-１　ＩＴ化の積極的推進

ＩＴ化について早くから先進的な試みを行なっているトタニ技研工業株式会社、社長戸谷幹夫氏からヒアリングを行った。

（１）会社の規模と業績

・創業：1952 年（Ｓ２７年）で本社工場の外、数ヶ所に工場が散在しているが、現在の本社近くに新本社を建築中であり、近いうちに本社工場に集約される。

・資本金：１億 2,000 万円

・売上高：昨年は４１億円で自動製袋機の専業メーカー（他の自動機械への参入は考えていないとのこと）として国内ではトップの売り上げを確保している。

（２）コンピューターとの係わり合い

・７０年代中頃には米国モトローラ製のＣＰＵを導入して自社製のソフトウェアと組み合わせてゴミ袋の自動製袋機に利用したとのことで、まず開発機で応用している。

・その後コンピューター制御による機械の動作速度の向上、材料切断の正確性、図柄のパターン認識機能の開発など製品開発に利用し、付加価値の高い製袋機を作り上げた。

・一方早くから自社開発の部品管理システムを作り、データベース化を行うとともに生産体制への利用に手掛けている。

・６年前より社内外での「ペーパーレス」を始め、４年前にほぼ完了している。

・図面登録は１１万点～１２万点でツリー状に繋げており、特徴としては共通部品のまとめがなされている。（１７年前より手書き図面を使わなくなった）

・製造面では重要な部品（ヒートシールバーなど）は加工機ＭＡＺＡＫで３次元ＣＡＤ／ＣＡＭ加工をしている。一方簡単な部品は中国を初め関連会社での生産で、組立も協力会社依存であるが、調整は自社で行っている。また重要部品の疲労限界テストも行っていた。

（３）ＰＣ・ボイスメールの利用及びその効果

・設計者は机上に左右２台の大型ディスプレイを置き、関連読み取りの敏速化を計ってい

る。

・多くの紙の資料を持って出張することはない。

・資料検索は本を探すより早い。

・会議は幹部会・設計会議とも２週間に１回の開催で少なくてすむ。

・ボイスメールは余計なものは発信しないようにして、簡素化に心がけるように情報発信の教育もしている。

・隠さなければならない情報については管理職のホルダーもあり､マル秘は確保している。

（４）ＩＴ化の出発点

ＩＴ利用による諸作業の効果を前向きの姿勢で経営運営をしているので、若い従業員が多く、定着率も良いと言われている。社長が陣頭指揮でＩＴに取り組んでいる姿が終局的に業績と結びついている。

18 年前にＵＮＩＸを導入したときに、電子メールがついていたので、それ以後、電子メールを利用しているという。社長は開発に専念したい、時間をとられたくないので、メールを使って連絡することは重要であった。１６年前にＰＣはひとり１台の体制にした。現在ではパートタイマーにもメールアドレスがあり、連絡をとるようになっている。完全なペーパーレスである。

デュアル・ディスプレイ体制とし、ひとりがひとつのＰＣに対して２台の大型ディスプレイを利用できるようにしている。２台の大型ディスプレイを利用することは、メールを見ながら図面や書類を入力するというように、非常に効果的である。これは Windows の基本機能としてついているので、ビデオカードを増設するだけで利用可能である。ふたつのディスプレイを利用すると､マウスのポインターが二つのディスプレイをまたがって移動するので､いくつもの書類を同時に見ながら作業が可能になる。

（５）データベースの利用

過去２０年間の１２万点の図面を入力して、いつでも引き出せるようにしている。導入前に書かれた図面は､さかのぼって高速スキャナーで入力した。（カラー画像を３５枚／分の速度で入力できる）外出先からもこの図面を見ることができる。部品の共通化を行なってまとめて発注するようにしている。

ボイスメールを活用している。これは音声をデジタルメモリーに格納して、必要に応じて音声を引き出して聞けるシステムである。ボイスメールは製品の受注報告や部品の発注に利用されている｡営業からのボイスメールを開いた資材担当者が部品の発注情報を入力すれば､これをまとめて１日に２回自動的にネットワークを通じで発注されるようになっている。一日に８～１０通のボイスメールが入り、関係者はこれを自由に聞くようになっている。一定の部品については、安全数管理を行なって、所持数があるレベル以下になると自動的に発注されるようになっている。

ＵＮＩＸで作成したデータを Windows のサーバーから見えるようになっている。サーバーは二重化してセキュリテイを高めている。毎日バックアップをとり、毎月フルバックアッ

プを取っている。ＨＤ（ハードディスク）はダブルにしている。ネットワークは光ファイバーで速度は２ＧＢである。データとしては、図面、伝票、会議録、映像などである。映像にはビデオテープは一切使わず、デジタル映像を利用している。開発中の機械の動作を映像にしてアイディアを検討するのに利用している。映像化には高速ビデオも活用している。

データの形式は、富士ゼロックスの Docu Works を利用している。これは一般に普及しているＰＤＦ（アドビ社の開発したソフト「アクロバット」で作成するデータ形式）よりも、軽くデータ量が少なくてすむので、これを採用した。サーバーのハードディスク容量は１テラバイトのものを設置している。

情報は、管理者用の一部を除いてすべて社員に公開している。グループウェアは採用していない。自社で同等のものを製作して利用している。メールは読むのに最低１件３０秒かかるので、「余計な情報は発信するな」というように情報を整理する訓練をしてきた。社長は一日３０～４０通のメールを見る。

（６）製造

１階の工場では、ＦＭＳによる２４時間生産を行なっている。ＦＭＳは、自動加工機＋自動倉庫で、ちょうどヒートパイプの安全管理用の加工を行なっていた。これは、ヒートパイプのパイプの一部を薄く削り、温度調節器が不調になって高温になったときに薄く削ったパイプ部分が破断して安全側になるように設計したものである。アルミ材料の加工なども行なっており、コストダウンのためにＦＭＳで２４時間操業（夜間は無人）にしたが、日本の人件費は高く、コスト面では中国での生産にかなわないことがわかり、現在では、付加価値の低いものは中国に、精度の高いものは日本で生産するという方針にしている。別の建物では開発中の製袋機の試運転が行なわれていた。コンピューター制御の製袋機には、ＯＳとして LINUX を採用している。

２次元ＣＡＤ・ＣＡＭを採用しているが、現在３次元ＣＡＤに移行中である。ＣＡＭとしては、自動加工機やレーザー加工を利用している。レーザー加工により時間が短縮され、加工費が４分の１になった。レーザー加工機で加工する薄板で、機械のボデイを３角形を基本とした構造で作り精度を出すようにしている。日本では鋳物がすこし残っており利用している。溶接構造は周囲に職人がいなくなり、ボルト接合タイプの構造が多くなっている。１７年前にＮＣ加工に切り替えたとき、職人による精度のばらつきがなくなり、精度が向上し、全数検査が不要になった。

携帯電話は特別な利用形式はしていない。ボイスメールは海外からでも出張中でもきくことができるので、こちらを利用することが多い。モバイルパソコンで海外からでもサーバーにアクセスして必要な情報を見ることができる。

設計変更を行なうと図面の改訂が行なわれるが、これを紙ベースで行なうのは大変な手間が掛かる。これをすべて電子的に行うようになっている。新人の採用は十分慎重に行なっており、定着率は高い。社長の考えでは、リストラするとモラルの低下や技術流出など技術力が維持できないので、リストラは企業にとってマイナスである。このため採用時が厳しく慎重になる。フレックスタイム制を採用しており、自由に仕事ができるようにしているが、外

部の人からみると管理が甘いという感じがするようだ。

ユーザーとの連絡は「あまりＩＴ化していない」というのが現状である。組立は外部に出しており、立会い試運転・調整を社内で行うようにしている。輸出が３０％あり、さらに増加中であり、東南アジア向けが多い。中国からは部品も購入している。コストが安く、若い優秀な労働力がある。すでにあるいはいずれ競合してくると感じている。

３-２　高度なレベルの技術開発へ向って

ジャパンパックなどの展示会における株式会社京都製作所に対する関係者のイメージは「包装機械を中心として製造工程から集積出荷までのシステム」に力を注いでいるユニークな会社である。したがって、

１）包装機械

２）ロボット

３）機械間のつなぎの自動化

４）新しいアイディアを盛り込んだ特殊商品のハンドリング

など一連の高度な技術開発に力点を置く自動化設備には従来から高い評価があった。さらに、「包装機械産業の中で産学協同に取り組んでおり、基礎研究にも力を入れている」とのことで今回、京都製作所、取締役本荘昱氏からヒアリングヒアリングをし、その後工場見学をした。

その結果を以下に報告する。

（１）教育と基礎研究の歴史、その効果

1）概要

過去、京都製作所のメイン商品の一つである段ボールケーサーは

・使う材料もラフである。

・どちらかといえばアイディア商品である。

・設計面でも振動の解析、熱効率の解析、構造解析など不十分なままで機械を纏め上げていた。（一般的に包装機械はそれでも機能面で問題なく稼動をしているが。）

以上が実態とのことであったが、包装機械と関係のない技術を経験し、その結果包装機械開発に新風を吹き込んだようである。

2）顧客ニーズへの対応も考え、技術面の将来を見て、人材育成と基礎技術の教育に取り組んでいる。

一方包装機械とは異なる分野（有限要素法、レーザー技術など）の技術習得のため大学の研究室に６年間ほど技術者を出向させ、応用研究をさせた。当初はもくろみどおり事が運ばなかったが、今となってみれば基礎技術の底上げがされた。

3）最近、このような出向は行なっていない。しかし、自発的に教育レベルを向上させるのは難しいので、来年度から再び産学協同に目を向けたい。

4）包装機械の技術革新を目指して１８年前にロボット開発に着手したがソフト開発力が伴わず難渋するのをブレークスルーするために、しかるべき技術者をヘッドハンティングし、

完成させたとのことである。今ではサーボ技術全般を自力で開発をしている。これらも基礎研究の実りである。

5）異業種分野への進出（液晶、半導体関連の自動化設備）で要求される新しい技術が包装機械の開発にも深みをもたらし、個々の問題解決にも役立っている。

6）ヒータブロックの熱分布の解析についてはＩＴの利用で若手の技術者が自作のシミュレーションソフトで実際に解析していた。この業界ではこのような基礎実験に力を入れている例は少ないと思われる。

（２）ＩＴの利用

・ＣＡＤは８年前に入れ替えた。現在は端末から部品・機械への積算コストがわかる仕組みになっている。

・３次元ＣＡＤは６台試行的に使っている。困っているのは手間、暇が意外にかかっていることである。

・Ｅメールの利用（仕事上で）：本荘氏の場合で１０件／日～２０件／日である。

・ペーパーレスは特にされていない。紙の利用が主体。

・ＣＡＤ／ＣＡＭの利用は特にしていない。表示方法とＣＡＤデータの不一致の問題があり、これからの取り組みとのことである。

ＣＡＤはＤＥＣと共同開発したもので作図機能のレベルアップだけでなく、データベース機能も持たせている。これに情報システムを組み込んで、端末から生産コストが直接見えるようにしている。設計するときに、いくらかかるのか積算がわかるようになっている。

ＣＡＤは２次元であるが、３次元ＣＡＤは、試行的に６台のマシンで利用して見ている段階である。購入部品のデータはほとんどが２次元であり、３次元のデータは１０％くらいしかない。そのために手間、暇がかかるのである。トヨタでは、３次元データがないと購入しないという話である。

グループウエアは使用していないが、パソコン内のＥメール、掲示板を利用している。技術屋なのでメールは１０件／日程度である。ここでは技術屋には部下がいるが、すべてプレイヤーである。

ペーパーレスという意識は薄く、紙のほうがわかりやすいと考えている。ＣＡＭは使っていない。工作機械には図面で渡している。旧図の扱い、あるいは修正した寸法の入った図面の扱いが難しい問題として残っている。

４５年前を振り返ってみると、設計用道具はＴ定規、三角定規とコンパスと計算尺が主であった。図面を描き、一部模型をつくり、実験をして新しい機械を開発してきた。２０年前、２次元ＣＡＤが実用化して製図作業がコンピューター化され、現在は情報技術の革新によってＣＡＤは２次元から３次元へと進化し、コンピューター内部の電子模型を使ったシミュレーションベースドデザインが実用化している。

しかしこのように道具が進歩しても創造的な設計は優秀な設計者の頭脳からのみしか生み出されないので、豊かな才能と鋭い感性をもって知識を道具として使いこなせる技術者が重要で

ある。また設計の生産性を向上させるための最大の課題は設計と生産の情報の統合化と共有化を実現することである。

ヒアリングの後、設計室、生産工場を見学した。工場内では包装機械のほか組立機、ロボットなど多機種の生産で活気のある工場であった。

過去の京都製作所の主力製品は、段ボールケーサーであり、±５mm の精度ですむ機械であり、機械メカニズムのアイディア勝負のビジネスであった。各種の面白いメカの組合せを利用する設計が中心であった。一方で、カセットテープ、ＣＤなどのセットアップを行う機械などを手がけ始めていたが、ケーサーとは異質なメカ駆動であり、ひとりの高度な技術者の個人プレイに依存することが多かった。また、社長自ら海外の技術動向を調べて、そこから技術吸収を行っていた。人材の獲得、基礎技術の習得が重要であった。

（３）新技術の導入

以前は機械をつくると、振動する、壊れるという問題が良く生じていた。技術力を高めるために新人を選んで京都大学にあずけて、構造解析（有限要素法）ができるようにした。これが非常に役に立っている。フレーム設計は今ではシミュレーションで剛性を確保することができるようになった。これによりコスト最小の構造を得ることができる。有限要素法を使いこなすようになるのには６年かかった。

この他にはレーザーで液晶のガラスを切る技術を開発するために応力解析力が必要と感じ、この習得のために立命館大学に学生を預けた。これまではダイヤモンドカッターで切断していたので、カレット（切り屑）が生じていた。レーザーを使うと高い品質の切断面が得られるのである。実際にはガラスの上に載っている各種の物質があるため、特性が変化するという問題があり、この解決に２年間かかった。

まったく新しい分野を立ち上げるのには、ヘッド・ハンティングも重要である。ハードはできたが、制御ソフトが未知なのでその専門の人間をヘッド・ハンティングして、中心になり開発を進めた例がある。また、医薬分野については同じ包装機械といえども特殊な専門知識が必要なので、そのギャップを埋めるためにその業界の専門家をヘッド・ハンティングしている。

この４～５年、全く異業種の仕事を取り込もうとしている。包装機械業界は専門知識がなくてもある程度勝負できるが､液晶などの設備には深い知識が必要である｡問題が生じたときに、徹底的に極めないと解決できないことが多く、ものづくりを含めて基礎技術力をレベルアップするのに非常に有効である。ＳＩＧを代表とするヨーロッパの深みのある包装技術に追いつくための投資の一つと社長の橋本氏は考えているようである。

ロボット制御の場合、独自で回路基板を作れるようにしている。これはＣＰＵがバージョン変更された時に基板全体を見直す必要があるためで、なんとか追随できるようになっている。ここまでやる理由は制御基板では、極限的な速度をもとめることはできないためで、自社製ならば、そこが自由になるので独特のものが作れる。

ロボットは１５年前から製品化しており、最近はすこし減少気味だが売れている。自社製品に組み込んで販売しており、単体では販売していない。

産学協同という形はとっていない。大学院へ社員を送り込んで育てる方針である。大学へ送

り込んだ社員が戻ってきたとき、その技術を広めるにはスペシャリストにして、そのテーマを深めるようにしている。周囲がその人のところへ相談に行くようにしている。

包装機械では、応力計算や有限要素法などは使うことも無かったが、他の分野を手がけることによって、それが必要となり、その高度な技術が包装機械の設計へフィードバックされている。

包装機械以外は、完全無人のコンデンサー製造機、ＤＶＤパッケージシステム、ゲーム用ＣＤの包装機械、ヨーグルト包装機械、小箱詰め機、注射器の包装機械、インクジェットプリンターの交換インクの包装機械などを見学した。

（４）２社の比較

今回、トタニ技研工業と京都製作所の２社を訪問して感ずることは、以下の点であった。

・トタニ技研工業はコンピューターという道具の革新を早く取り入れ、その道具を上手に利用する若い技術者の採用により、オン・ザ・ジョブで実践的教育をしつつ、経営に反映させている。
・一方、京都製作所は包装機開発ではとかくおろそかになっていた基礎的な技術を習得させるため、大学の研究室に通わせ、種まきをし、優秀な技術者を養成して基礎技術を実らせている。ちょうど訪問したときは包装機械では重要な要素であるヒートシールバーの有限要素法による熱分布の解析を紹介してもらった。エリート養成が実ってきていると感じた。

機種開発にあたっては、両社は異なった歩みをしている。

・トタニ技研工業は自動製袋機に専念しており、他社が追いつく頃には新しい技術を盛り込んだ新機種を開発している。
・一方、京都製作所は包装機械を高度化するため、従来は解析していなかった振動などの影響、ヒートシールの確実性など異業種（半導体関係の装置など）から基礎技術を取り入れるとともに包装機械以外の組立機械などの自動化設備にも手がけている。

どちらにしてもＩＴを利用した基礎研究が結ばれてこそ開発力に弾みがつくと考える。両社に共通するのは情報技術を充分に取り入れ、教育面で活かし、若手技術者の養成に力を入れていることである。将来を見込んでの大きな投資であるが、経営面でも夢のある明るい材料になっている。

３-３　データベースの高度利用

機械駆動部品の専業メーカーである三木プーリ株式会社は、ＩＴ化により独特の情報システムを運営している。以下はそのヒアリング結果である。

三木プーリは、無段変速機のメーカーとして始まったが、最近はその製品は変・減速機、電磁クラッチ・ブレーキ、カップリング、フリクション・ジョイント、コントローラーなど伝動・

制御機器の総合メーカーとして発展してきている。包装機械メーカーではないが、機械部品メーカーとして包装機械メーカーと類似の点が多くあり、産業の高度化を検討する上で参考になると考えられる。

三木プーリは、非常に大量の種類の製品を扱うため、２０年以上前からＵＮＩＸベースのＣＡＤシステムを導入して利用してきた。ＣＡＤはＩＢM社の Micro Cadam を利用しており、最近では、これをグループウエアである Lotus Notes（ノーツ）と組み合わせてシステムを構築している。営業から技術へと引き渡される情報のやり取りは、すべてノーツの電子メールで行なわれ、その内容は常に物件ごとに保存されてゆき、担当者が変わっても、容易に打ち合わせ内容を追跡できるようになっている。

３-３-１ 個客対応設計

顧客ではなく個客と言っている。個別の客に個別に対応するという意味が込められている。個客→営業→エンジニアリング→生産管理→製造の関連会社というように情報の伝達を行うが、このプロセスで生じるやりとりはすべて前述のノーツ（Lotus Notes、Lotus 社は現在では IBM 社に吸収されている）の電子メールであり、その内容は完全に保存されるようになっている。特に緊急用や複雑な内容以外は電話を利用しないようにしており、プロセスでの連絡と記録ではメールの方が効率的になっている。

新規開発の場合には　要求仕様→基本設計→設計審査→量産試作→出図（工場へ）となる。個客の要求仕様と設計側の納入仕様を明確にして、コンカレントに量産を立ち上げて行く。受注内容を検討するのに、まずはＰＤＭ（＝Products Data Management）を使って類似品を探し出して、既存の近いものがあればその内容を利用する。

ノーツ・システムと Smarteam（＝ＰＤMシステムの名称、基幹システム AS／400 と繋がっている）とがリンクしている。

既存の原型のあるものからその一部を改定して応用する場合にも新製品と呼んでいる。エンジニアリング業務が必要なものを「開発」と呼んでいる。編集設計で出せるものはこう呼ばない。

ＰＤMシステム＝各製品が生まれたときから終了するまでのデータを管理するシステムである。

３-３-２ エンジニアリング業務とナレッジ成果物

エンジニアリング業務で行なわれた技術的検討の成果物を管理するシステムを持っている。コンピューターから図面や部品が全て見えるようになっている。完成されたものだけでなく、その途中経過が全て残る。これまで個々の技術者が、個別に管理していたものがＰＤMにより会社の共通資産として管理されるようになった。

３-３-３ 図面・品目・構成データ

工場側には、Smartweb というＰＤMシステムがあり、インターネット・ブラウザを用いて、図面を閲覧し、これをプリントアウトして、製造に利用している。コンピューターからの情報を直接使用するＣＡMは実施していない。生産はあくまでも紙ベースである。

設計変更が生じると、統一品目マスター、基本構成マスターを変更し、これをグループ関連会社の品目マスター、構成マスターに対して情報を送ってその内容を一斉に変更できる。
時間の短縮、ミスの減少になった。さらに、技術情報が効率よく利用できるようになった。この仕組がないときには紙で、図面を工場ごとに配布するしかなかった。

３-３-４ コミュニケーションの例

営業と技術のやりとりは「指示書」として、誰が誰にどのような内容の要求または回答を送ったのかという記録がすべて残されている。電話で指示を行なわないため、すべてが記録に残っている。担当が替わっても引継ぎが容易である。

物件番号で個別の管理が行われ、「指示書」でタスク処理を行う。予定どおり進行しているのは青マークで、赤マークになると遅れていることを示すようになっている。
タスク＝誰がいつまでに何をというスケジュールを意味している。

ノーツ文書を Smarteam に登録することにより、打合せ内容がＰＤＭシステムとリンクするようになっている。ＩＢＭに依頼して、両者がリンクするようにした。三木プーリは、ＩＢＭの Smarteam の第１号ユーザーである。

設計内容について承認依頼を送ると、ＰＤＭ承認フローになり、承認者からの回答が送られるようになっている。担当者は１日に数件のペースで承認を行っている。これは実施して２年になる。営業から技術へ、またその逆も緊急時以外は電話で伝えることはない。全てメールである。

電話は業務を妨げるものであると考えている。電話ではひとつの返事をもらうのに数日かかることがあったが、これはなくなった。さらに記録が完全に残る。メールが来たら必ず返事をするようにという教育をしている。

３-３-５ 工学スキルと製品設計スキル

横軸に工学スキル、縦軸に製品設計スキルのマトリックスを持っている。その一部は以下のようになっている。

表３-１
工学スキルと製品設計スキル

<table>
<tr><td colspan="7">工学スキル</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>機械要素設計</td><td>機械力学</td><td>材料力学</td><td>機構学</td><td>振動工学</td></tr>
<tr><td rowspan="7">製品設計スキル</td><td>強度設計</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>寿命設計</td><td>●</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>環境設計</td><td></td><td></td><td>●</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>公差・許容度設計</td><td></td><td></td><td>△</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>デザイン設計</td><td></td><td>○</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>信頼性試験</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>金属疲労試験</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

このマトリックスに黒丸があれば関連が深い。○、△で、その関連度合いを表示している。この方法により開発内容がどのようなものかを区別してゆくようになっている。実験結果の報告書をこのようにして、データベースに入れておくと、ライブラリーとして検索しやすくなっている。

これをナレッジデータベースと呼んでいる。業務が実施されるにつれて次第に多くの情報が貯えられてゆくようになっている。指示書のやりとりは毎月 100 件を越えている。技術資料はキーワードを与えてから記録するようにしている。

それぞれの技術者が各自のスキルのレベルを自己評価している。まだ試験的段階であるが、自分の知識を部下に伝えられるようにしてゆくことを目指している。自己評価は、人事評価には使わないようにしている。

３-３-６ 図面管理

工場では、紙の図面で製造を行っている。ＣＡMは導入していない。まだ３次元ＣＡＤはテスト中であり、実際に使っているのは最大Ａ３の大きさの２次元ＣＡＤの図面である。磁場と応力の有限要素法（ＦＥM解析）に３次元ＣＡＤを利用している。半分の技術者がこれを利用可能である。２～３年で３次元ＣＡＤと結合する計画である。熱解析は行なっていない。

３次元設計の技術レベルとしては、KUSCO（クボタ・ソリッド・テクノロジー）主催のＣＡＥによる最適設計コンペに、2001 年，2002 年と連続優勝した。ここでの競合相手は、キャノンや松下電工である。

ノーツは７、８年前から、Smarteam は２年前から使用している。ＯＳは Windows である。その前は２０年前から UNIX で動作する図面管理システムがあった。

ＣＡＤはＩＢMのマイクロ Cadam である。２０年以上前から使用している。Smarteam はダッソー製である。日本ではこの使用例は多くない。日本では当社が初めて使用したが、自動車業界では使用が増加している。

天津の工場は、上記のＩＴシステムに組み入れていない。しかも情報は紙ベースである。これはセキュリティの問題とも関係している。この情報システムは会社のすべてが入っているので、そのセキュリティは重要な問題である。システムは、130ＧＢのＨＤが２台。毎日、磁気テープに吸い上げてバックアップしている。

３-３-７ 研究開発

大学と共同で行なっている研究開発があり、１０人程度がかかわっている。以下の各プロジェクトがある。

1）高品質大出力ヨウ素レーザー

電気を使わず、化学反応で出力がでるレーザー、機械加工機や建設機械（原子力発電所の解体）等の産業機械向けに開発している。ＪＳＴ（科学技術振興財団）の委託開発事業として東海大学と共同開発である。

2）オイルフリー滑り式直動ガイド

米ぬかとフェノール樹脂を利用したカーボン材料を摺動面に使用した完全オイルフリー滑り式直動ガイドの開発である。この静摩擦と動摩擦が同程度であるという特性をもっていると共に完全無潤滑での滑らかな摺動が可能である。東北大と連携し、製品の開発を行っている。

3）圧力微分計技術

次世代高安定振台のための重要要素技術の開発を、ＮＥＤＯの研究開発事業として東京工業大学と三木プーリグループ会社の東京メータが行っている。

4）シャフトモーター用ブレーキの技術

シャフト･モーターとは､ジイエムシーヒルストン社の開発によるリニアモーターの一種で､パイプシャフト内にＮＳの永久磁石を交互に入れてゆき、この外側をボイスコイル形式の可動子が直線運動する。低コスト設計が可能で包装機械の分野でも高速コンベア等に利用可能と思われる。

シャフトモーターを含めたリニアモーターは、停電等で電源がけれた時、可動子がフリーな状態になり不都合が出る。三木プーリではシャフトモーター用の安全ブレーキの開発を行っている。

３-３-８ ビジネスの将来

売上は９２年に 240 億円で最高になったが、現在は 110 億円になっている。売上の中心は機械の設備関連であるが、今後は自動車用大量生産部品についても進出して行く計画である。実際、ミニバン用の電動スライドドア部品の納入を開始している。

現状のビジネスは、ベルト変速機が売上高の１０％と小さくなったが、変わりにカップリング、クラッチブレーキ、電気系コントローラ等の伝動機器製品が減少分を補っている。

グループ企業の米国ゼロマックス社は、もともと海外からこの技術導入をした相手であったが、９２年に買収しグループ会社にした。他の関連会社は工場が多い。

３-３-９ まとめ

・ＩＴ活用としてはＩBMのシステムを導入した本格派である
・グループウエア（ノーツ）とＰDM（Smarteam）により、設計製造に関する情報のやりとりと図面がすべて記録される。
・技術知識が蓄積でき再利用できるようにしている
・コンピューターはひとり１台体制ができている
・２次元ＣＡＤを利用しているが、ＣAMは導入していない。工場での製造は紙の図面で行っている。３次元ＣＡＤはこれからである。
・社内はＩＴ化しているが、外部へはＩＴはつながっていない。

３-４ 受託包装ビジネスモデルへの挑戦

株式会社カナエ栃木工場において、カナエエンジニアリング株式会社、取締役社長谷民雄氏、株式会社カナエ、取締役工場長坂江司也氏からヒアリングを行った。

株式会社カナエは、包装材料と包装機械の製造販売、さらに受託包装をビジネスとする企業であり、カナエエンジニアリング株式会社は、その技術的部門を扱うセクションとして独立の企業形態になっている。社名のカナエ（鼎）は、3 本の足でバランスをとるマークからきており、ひと、もの、金の３つのバランスを意味しているという。

（１）株式会社カナエのプロフィル

設　立：昭和３１年（1956）３月２９日

資本金：３億 5,000 万円

本　社：大阪市旭区高殿４丁目１６番１１号

従業員：280 名

内容：各種包装資材の販売、包装機械・器具の製造ならびに販売、医薬品・医薬部外品・医療用具・化粧品・食料品の受託製造

（２）訪問工場「栃木工場」のプロフィル

所 在 地：栃木県真岡市寺内 599-4

建屋構造：第一工場棟（３階建+２階立）

第二工場棟（３階建+自動ラック倉庫）

敷地面積：20,707 ㎡（約 6,275 坪）

従 業 員：５５名（2004 年１０月現在）

医薬品関係：委託会社３社で４８品目（2004 年１０月現在）

治験薬関係：委託会社２１社で 156 品目（2004 年１０月現在）

の受託品目があり、それぞれ系列の設備を持っている。したがって製薬工場と同種の環境、温湿度管理、室圧勾配を持った環境基準をもつ工場である。

（３）関連企業のプロフィル（カナエエンジニアリング株式会社）

カナエで培われた包装材料設計や包装加工技術をもとにして、カナエエンジニアリング株式会社では、

1）医薬品分野をはじめ、化粧品・食品及び工業製品まで多くの産業分野において、加工・包装工程を主体とした製造工程の最適な自動化システムを構築している。

2）包装形態の機能を損なわず、包装材料の機械適性を生かしたシステムの構築

3) 包装加工の生産ノウハウを生かし、使用する顧客の立場に立ったシステムの提案をしている。

4）機械製作工場で試作から開発まで行い、開発機はカナエの受託加工工場で使用し、完成度を高めている。

5）営業品目は

・全自動ブリスター包装機
・医薬品ＰＴＰ包装機
・深絞り真空包装機
・アルミ両面成形包装機
・四方シール包装機など

（４）栃木工場の特色

受託加工事業として、包装材料素材メーカーとのネットワークと蓄積された各種情報の分析提供や独自技術を持っている開発部門に加えて、独自に企画、設計した包装機械の製作に取り組みトータルサポートを実現している。したがって各種の被包装品に適した包装材料の設計、機能形態、衛生安全性、生産システム適正など包装をトータル的な視点でとらえ、顧客の意向を確実に受け止め的確なパッケージ対応をしている。

「総合包装企業カナエ」と自負しているように包装材料、包装加工、包装機械の３つの要素をバランスよく調和させて包装に関するあらゆる課題をトータルサポートする独自のビジネスを構築している。

（５）訪問の印象

栃木工場は平成１２年に新設され、設備の内容は全く製薬工場と同じで、コントラクト業務においては製造管理、品質管理を厳正に実施し、ＧＭＰ，ＨＡＣＣＰ、バリデーションを遵守し、依頼先の製薬会社に提供する製品の品質保証の体制と改善には特に注意を払っている。

今回のテーマである「ＩＴの利用」など新技術の利用については格別特記すべきものは無いように思えるが、包装産業界の中でも独自開発の包装材料や包装機械に支えられ、製薬工場並の設備をもって包装などの受託製造をしているのは国内でも類を見ない異色企業である。

（６）受託包装とクリーンルーム

医薬品製造業許可、向精神薬製造製剤業者免許を保有しており、ISO14001 などの認証を取得している。主要な生産ラインは、医薬品向けにＰＴＰ包装、瓶小分・包装、粉末充填包装、ストリップ包装、ピロー包装があり、治験薬向けにはＰＴＰ包装がある。

工場内部は、医薬品を扱うためにゾーン別にクリーン度が設定されており、厳格なゾーン管理を行なっている。

ゾーン管理の環境基準は、Ｂ、Ｃ、Ｄゾーンの３段階で管理している。Ｂゾーン（クラス 100,000 相当）と呼ばれる充填室がもっとも厳しく浮遊粒子数、浮遊菌数、落下菌数が基準値を満たすように計測を行なっている。

Ｂゾーンに入るには、マスク、ゴーグル、手袋が必要である。温度と湿度については、充填室、包装室、保管エリア（自動ラック倉庫、低温倉庫）別に目標値を決めて管理している。圧力はＢゾーンの充填室が、他の部屋よりも５Pa 以上高く管理しており、充填室には外部か

らの空気はヘパ（ＨＥＰＡ）フィルターを通して入るように配慮されている。治験薬は種類が多く、被験薬と対症薬として用いられるプラセボの包装が必要であり、またその生産量は大きくないので、薬品産業は外部へ包装を委託するようになっている。

ＧＭＰ文書があり、従業員には教育訓練を実施している。従業員の入室は暗証番号による管理を行なっている。実際に、見学するときには、上下服をユニフォームに着替え、帽子をかぶり、手を消毒し、エアシャワーを受けてＣゾーンに入り見学した。稼動中のＰＴＰ包装による錠剤の包装工程、給袋式粉末充填工程、自動ラック倉庫、保温倉庫などを見学した。

（７）包装工程

包装する対象品は、委託元から専用容器（ステンレス容器など）に入れられて、例えば錠剤や粉体の形で工場に入り、これをＰＴＰ包装や充填包装などを行って、最終的には段ボールに梱包されて出荷する。箱ごとに、品名とロット番号で管理している。これは電子的ではなく書類で管理している。委託元から包装対象品が入り、包装した結果を再び委託元へ返送するものであり、ここから流通経路に直接に乗ることはない。

ここでの仕事の特性は、ある意味では、薬品メーカーのビジネスの合理性からはみ出たものが集まってくるともいえる。薬品メーカーとしては、生産設備を自社で所有して包装工程を稼動しても利益が出ないと考えている部分である。しかし、カナエのクリーンルームへの設備投資、ＧＭＰに関する書類整備や従業員教育は本格的なものであり、委託元を納得させるレベルを感じさせる。

現状では、薬事法により、医薬品メーカーは、製造工程の一部分を必ず自前で行なう必要があるとされている。しかし、この法律は 2005 年には改定される予定であり、今後は、製造設備を持たなくても医薬品を製造販売できるようになり、製造元という言葉はなくなることになっている。この変化は、カナエが行なっているビジネスの領域の増大になるが、結果として外資系薬品企業が参入しやすくなると言われている。

カナエとしては、本来は包装材料や包装機械の製造販売が主であり、その延長として受託包装を行なっている。そこで、受託した包装には自社の包装材料を使用するようになっている。ただし、カナエが取り扱っていない包装材料である段ボール、カートン、瓶などは委託元から支給されている。

自動ラック倉庫があり、最大 1,000 パレットが保管可能になっている。低温倉庫は５℃に保温している。

（８）包装機械への要望と最近の技術

包装機械メーカーへの要望をたずねると、以下のような要望が寄せられた。

包装シールの圧力をモニタリングしたい。シール圧力が不足していることが多い。ロードセルはあるが、熱やショックに耐えるものでないと現場では使用できない。また衛生面から油圧は使いたくない。

インクジェットプリンターの代わりにレーザーを使うことに移行したが、読みにくい、煙がでるなどの問題があり、現在は半々になっている。どちらも印字したあとで文字認識装置

でチェックしている。この他に速度が大きくないところでは、サーマルプリンターも使用している。

米国では、ユニット・ドーズ（最小投薬単位）での自動データ識別が必要となってきている。米国では病院で使用される医薬品すべてにバーコードを付加する法制化が行なわれた。日本でも厚生労働省は、医薬品の製品情報の標準化を行なって、2005 年７月からバーコードを使用することになっている。すでに実験が行なわれて準備が進展している。（厚生労働省は 2004 年 12 月に 2005 年７月の実施を数ヶ月先送りするとアナウンスしている）

ここで使用されるバーコードは、ＲＳＳ(reduced space symbology、省スペース型バーコード) である。これは米国コードセンターと国際ＥＡＮ協会で開発された新形式のバーコードである。ＲＳＳにはいくつかの種類があるが、そのひとつは従来のバーコードを多段に重ねたような形になっている。このためのプリンターとしては高精細のものが必要になり、カナエでは、従来は 300ＤＰＩ（ドットパーインチ）であったが、600ＤＰＩが可能ＣＳＡＴプリンターを開発している。

日本で開発された２次元バーコードは、医薬品には使用されないようである。

ここでの受託包装では、包装での不良品率は契約によって定めたある程度の許容範囲があるが、実際には皆無にしようとしている。とくに能書の挿入ミスを根絶する技術が必要と感じている。また、近赤外の光を使って異物検出機を開発したり、これを打錠機の錠剤の硬度の測定にも利用している。また、液体状の薬を入れることができるＰＴＰ包装の開発も行なっている。この場合、シールもれを真空で引いてチェックする技術も開発している。

（９）包装機械産業の将来

ＩＴの利用については、大阪本社のＬＡＮが中心にあり、栃木工場でも図面や情報が見えるようになっている。掲示板や電子メールも利用している。しかし、特別に進んだ方式をとっているわけではない。ＣＡＤはほとんどが２次元であり、３次元ＣＡＤはあまり使っていない。ホームページでは、顧客に対して技術資料の提供を行なうようにしている。

受託包装のビジネスモデルは、今まであまり知られていない。しかし、最近ではＩＴ関連の先端企業でも、研究開発に特化するファブレス企業と、製造のみを担当するファウンドリやＥＭＳが進展している。カナエの例はこのようなＩＴ関連企業のビジネスモデルの動向と類似性がある。包装機械メーカーが、包装機械そのものの市場が飽和してきたときに、その活動領域を拡大して売上を増大しようとすると、包装機械の周辺にあるビジネスとして、受託包装という分野が視野に入ってくる。そして、医薬品の研究開発への投資規模の拡大が進み、医薬品メーカーが製造設備を自社保有するリスクを減少しようとすると、カナエのとった方向は、必然的なものなのかもしれない。

包装対象品のなかでも、食品の場合には、単価が低く、鮮度の問題があるので、冷凍食品などは別として、受託包装には適していない面がある。しかし、医薬品はもっとも単価の高いものであり、受託包装の対象として考えやすいところがある。包装機械メーカーがこの分野に注目する機会は増加してくるかもしれない。

参考：ファブレス、ファウンドリ、ＥＭＳについて

半導体チップの研究開発を行なう企業は、半導体製造設備（ファブ）を持たずに頭脳労働に集中したい。そこで生まれたのが、ファブレスあるいはファブレス・メーカーと呼ばれる工場を持たない研究開発に特化した企業である。ファブレスメーカーの例としては、グラフィックスチップ・メーカーの NVIDIA 社や ATi 社、マイクロプロセッサ Crusoe シリーズを開発している Transmeta 社などがある。

半導体チップの生産はきわめて専門的な技術を必要とする、しかも巨大な設備投資の必要な産業である。しかし、ＩＴ関連の厳しいコスト競争は、こうした製造プロセスを必要なときだけ使用するやり方をとることになった。これはファウンドリ(Foundry)と呼ばれる、半導体生産のみを行なう企業の出現をもたらした。

さらに電子部品の組み立て、製造のみを受注して行なう企業として登場したのは、ＥＭＳ(Electronics Manufacturing Service) である。ＥＭＳがＯＥＭと異なるところは、自社ブランドをもたないところにあるといわれている。まったくの黒子に徹して生産コストの低減を追及する企業である。

ＥＭＳは複数の企業から注文を受けて、工場の稼働率を安定させ，量産効果でコストを下げる。その低コストの秘訣は徹底したマニュアル化であり，さらに 多数の企業からの受注による量産効果である。

これは，単なる製造だけでなく，メーカーからハイテク製品の設計，資材調達，生産，物流，修理などを一括して受注し，その類似品を別の複数の企業から受注することで量産効果をだすわけである。世界中に拠点がある大手ＥＭＳは工場の仕組みを標準化することで，需要動向や顧客のニーズの変化に柔軟に対応している。

発注元は，製造関連部門を外注化することで，生産設備と在庫を圧縮することで経営資源を開発やマーケティングに集中できるので，最近は工場を従業員ごとＥＭＳに売却する企業も珍しくない。世界全体の市場規模は 2003 年に 1,770 億ドルに達するとも言われる。そのもっとも典型的な例は、アメリカのＥＭＳの最大手ソレクロン（Solectron Cop.）であり、1990 年代にＩＢＭ，ヒューレット・パッカードなどの工場を従業員ごと買収し拡大した。2000 年末，ソニー中新田（宮城県）を社員ごと買収。さらにＮＥＣ茨城のコンピューター関連部門を買収し，世界５７拠点に 65,000 人の従業員に成長し、2001 年の売上は 186 億ドルになっている。

３-５　ＩＣタグの可能性

テーマの一つであるＩＣタグの技術について、大日本印刷株式会社、凸版印刷株式会社、株式会社サトーを訪問し、展示の見学及び「ＩＣタグ技術」についてヒアリングを行った。

３-５-１　大日本印刷株式会社と凸版印刷株式会社のヒアリング

以下は､大日本印刷と凸版印刷の両者にＩＣタグに関するヒアリングを行なった内容である。

（1）ＩＣタグとは

ＩＣタグが注目されるようになったのは 2003 年８月に総務省が「2010 年には最大３１兆円の経済波及効果が見込まれる」と発表したからと言われている。
（ユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利用に関する調査研究会がまとめた中間報告）
（注）ユビキタス：どこでもコンピューターネットワーク環境を利用できる世界）

ＩＣタグは無線技術を利用した非破壊による自動認識技術で主にメモリ機能を有したきわめて小さいＩＣチップとアンテナで構成されている。その作動はリーダー・ライターからの電波により任意の時点でＩＣタグ内の情報の読み出し、書き込みをし、目的物に貼り付けるなどして自動選別、所在確認、追跡、履歴情報の記録、呼び出しなどの用途に使用される。

・用語について

ＩＣタグについては、様々な呼び方が行なわれているが、同じ内容を指している。

ＩＣタグ（一般）＝ＲＦタグ（一般）＝電子タグ（政府）＝ＲＦＩＤ（海外）

（2）ＩＣタグの種類

①電波発信の有無からの分類

表３-２

電波発信の有無からの分類

パッシブ型	アクテイブ型
電池を持たず、電波を出さない	電池・電力供給を受け、電波を出す
価格が安い（現状では１０円～500 円）	価格が高い（現状では 1,000 円）
到達距離は数ミリ～数メーター	到達距離は数十メーター～数百メーター
特徴・小型、軽量 ・半永久的に使える ・ＩＤのみ格納しデータは別管理	特徴・電池の寿命あり ・ＩＣタグからリーダーにアクセスできる ・センサーが付いた高機能のものあり
製造会社・日立（ミューチップ）0.3×0.3 ・フィリップス ・オムロン ・ＮＥＣなど	製造会社・オムロンなど

②ＲＯＭ／ＲＡＭタイプの分類

表３-３

ＲＯＭ／ＲＡＭタイプの分類

ＲＯＭ（データ読み取り専用）	ＲＡＭ（データ書き換え可能）
低コストを目標のＩＣタグ	ＩＤ機能に加え、書き込み機能を持つＩＣタグ
ネットワーク・サーバーなどとの連携	リード・ライト可能、センサー付きもある
価格は安い（少容量）	価格は高い（大容量）
特徴・小型、軽量 ・半永久的に使える ・ＩＤのみ格納し、データは別管理	特徴・電池の寿命あり ・ＩＣタグからリーダーにアクセスできる ・センサーが付いた高機能のものあり
用途・ＰＯＳラベル ・ライセンスプレートなど	用途・ＦＡ ・履歴管理

（３）周波数について

日本で使われているＩＣタグ利用の周波数は

・135KHz（長波）

・13.56MHz(短波)

・2.45GHz(極超短波)

なお、全世界で産業科学医療機器用として使われているのが、13.56 MHz と 2.45 GHz である。整理してまとめると以下の通り。

表３-４

周波数の分類

周波数帯	135KHz	13.56MHz	2.45GHz
通信距離	１メートル以下	１メートル以下	長い
指向性	広い	普通	狭い
(通信可能領域)	リーダー／ライターの正面にＩＣタグがなくとも読み取れる		
水分影響	受けにくい	受けにくい	受けやすい
アンテナ	長い	長い	短い (日立：ミューチップ)
金属			背面に金属があると電波が弱くなる
利用・用途	スキーゲート 自動倉庫 食堂精算	交通カードシステム 入退室管理システム ＩＣカード公衆電話	物流管理 製造物履歴管理 物品管理 青果物管理

（４）ＩＣタグとバーコードの違い

表３-５

ＩＣタグとバーコードの違い

	ＩＣタグ	バーコード
読み取り距離	数メーター	数十センチ
複数同時読み取り	可能	不可能
遮るものがあっても通信が	可能	不可能
移動中の通信	可能	不可能
データの追記と書き換え	可能な機能もある	不可能
環境・耐久性	強い	極めて弱い

（５）現状

包装・物流関係に目を向けてＩＣタグを考えると先ず物流管理への利用が推進される。大日本印刷でも自社製品の納入についてＩＣタグをパレットに貼り付け、工場（出荷）から中間倉庫（入荷・出荷）得意先倉庫（納入）の３箇所にリーダーを設け、諸管理を実証する実験を行なった。効果と導入・運用コストとを比較した結果、このシステムは充分ビジネス展開が可能であるといわれている。

世界最大の小売業者であるウオールマートは 2005 年１月にはＩＣタグの本格導入をして流通の合理化により販売管理費を引き下げるといっている。包装・物流分野では先ず物流関係の利用が先行していく。

しかしながら、たとえばある米菓工場（業界売り上げ６位の中堅企業）を見たとき、出荷製品の段ボールにはバーコードは印刷されているが､工場内では全く利用されていなかった。なぜならば、

・十数種類搬送される段ボール品のハンドリングは目視チェックでの仕分けである。

・保管庫が狭く、自動化設備がなされていない。

・この段階の作業は下請け業者の仕事に移管している。

バーコードの必要がないわけだが、出荷先の大手スーパーでは一部利用している。

食品業界ではまだまだこのような規模の工場が多いと思われるので、ＩＣタグ利用までは数年先のようだ。

1）スーパーマーケットでの利用

凸版印刷、大日本印刷とも実験段階とは言え、すべての商品にＩＣタグを付け、買い物かごに入った商品を一度にリーダーが読み取り,自動精算するレジのモデルを公開していた。これを利用するとスーパーのレジは無人化も可能であるが、コスト面で見るとＩＣタグ付き個包装品が実現するのは数年先のようだ。

やはり小売段階の活用としては、倉庫の入出庫、在庫管理、陳列、保管の段階での利用が先ず推進される。

2）トレーサビリテイ

個々の商品にＩＣタグを付け、情報をデータベースに蓄積しておけば、何時、何処で、誰が、生産したか、また保存期間、保存状態、輸送の状態などの情報が集約されるので、生産者から消費者までの流通過程でＩＣタグを使って追跡管理をする「トレーサビリティ」が生きてくるので、生鮮食品等の管理には効率的で確実である。しかし、たとえば以下のような課題もある。

・価格面ではまだまだ高価で使い捨てが出来る価格ではない。
・通信距離がもっと長いものが欲しいし、まだ読み取り率も 100%ではなさそうだ。
・複数同時読み取り可能なＩＣタグは事実上まだ多くないようだ。
・アンテナの指向性条件、金属接近などシビアな環境に左右される。
・セキュリティの課題：タグ自体が情報をもつ機能がある場合はセキュリティ面の配慮が必要である。

（６）ＩＣタグ、ＲＦタグの技術的内容

1）13.56MHZ が日本では多く実用化されており、通信距離は７０cm 程度である。UHF 帯は欧米では既に利用されているが、日本では携帯電話の電波とかち合うので、すこしずらした波長を利用することになるという。2.45GHZ は電子レンジの波と同様であり、これから開発される。電池なしのパッシブ型の利用可能性が注目されている。

2）大日本印刷では、これらのＩＣタグを Accuwave という名称で商品化している。形式としては、シール、カード、携帯電話ストラップ、リストバンドなどがある。タグは、ＩＣチップ部分、アンテナ部分、これを取り付けるベースからなっている。ＩＣチップ部分は非常に小さく、日立のミューチップは 0.4mm 角である。アンテナ部分はこれに比較して大きい。アンテナの形状は使用する電波の周波数によって異なり、利用するアプリケーションに従ってそれぞれ設計される。

3）凸版印刷では、「Ｔジャンクション」という名称のオリジナルＲＦチップを開発している。ＵＨＦ帯と 2.45ＧＨＺの両方で使用可能なデユアルバンド対応である。オンチップアンテナも可能という。

4）現状では 13.56ＭＨＺのものが、１個 100 円、あらゆる商品に付けようとすると１０円以下にしたいとしている。現在はアンテナ部分がエッチングで製造されており、これを印刷にしたいが金属粒子に混合するバインダーによって電気抵抗が高くなり、アンテナの性能が低下するのでまだ難しいとしている。ＩＣチップとアンテナを一体で作る方式も作られている。

5）ビジネスの領域は、タグの製造販売、リーダー・ライターの製造販売、データベースシステムの構築がある。すでにＩＣタグのビジネス規模は年間 250 億円に達している。そのうち最も大きなビジネスはデータベースシステムを受け持つソフトウエア開発会社である。そして、ＩＣタグの製造は、将来は人件費の安い東南アジアなどで大量に安価に行われると見ている。

6）ＩＣタグの標準化を推進している団体は、国際的には EPCglobal、国内ではユビキタスＩＤセンター、EPCglobal Japan がある。

7）米国では、ウォールマート社のケースが本格的導入になると注目されている。

（７）実施例

すでに以下のような実際の導入例や実験例があり、実証的に問題点の把握を進めている。

1）学習塾で入場退室管理、スキー場のリフト回数管理

学習塾に出入りする子供がＩＣタグをかざすと入退室の連絡を親に知らせるシステム。費用は 800 円／月でビジネスになっているという。スキー場ではリフトの乗車時のカウントに利用されている。

2）電波ポスター

ポスターに携帯電話に取り付けたＩＣタグをかざすと、電話がかかって来て観光情報、イベント情報やバスの時刻表を知らせてくれる。携帯電話が情報の表示を行う。

3）パレット循環システム

パレットにＩＣタグを取り付けてパレットの出入りを管理する。ＰＥＴボトル素材搬送システムでテストして 99.9%の読み取り確率を達成した。実際に使うとＩＣタグが破損したり、読み取り距離が低下するケースが生じているという。これにより読み取り確率が低下する。実際には書き込んだ後で読み取り確認が必要になるという。

4）冷蔵庫の管理とナビゲーションカート

冷蔵庫に品物を入れると、賞味期限等を冷蔵庫の外側のディスプレイに表示する。この情報をＵＳＢメモリーに移して、ショッピングセンターへ行き、ナビゲーションカートの情報端末につけると、今度は必要な買い物情報の案内が行われる。このようなシステムはかなり先の話だが、デモが行われている。

5）スーパー・マルエツでの実験

卸と共同で実験を行っている。これ以外にもトレーサビリテイについては、生鮮品の生産者情報よりも加工生産に関する情報を知りたいというニーズが大きかったという。

6）愛知万博入場券

7）凸版印刷のグラビア印刷用シリンダ管理システム

8）社員食堂

トレイに各種の料理を載せると皿についたＩＣタグを読み取り、自動的に清算する。

9）次世代シャーシー管理システム実証実験

国土交通省の計画により、苫小牧の港湾施設でシャーシー（トラック）310 台の管理システムを実験している。

現状では、段ボールやパレットというレベルにＩＣタグを付けるもので、すべてのアイテム（品物）につけるレベルにはなっていない。ＩＣタグが高価なうちはこのような状況が続くと思われる。しかし 2010 年ころにはすべてのアイテムにつくというような声もある。

（８）問題点

1）アンチコリジョン（衝突防止）同時一括読み取り方式の可能性

ＩＣタグを付けた多くの商品をカゴの中に入れて、これを一括読み取りすると数え損な

うことがある。まだ完全にエラーなしで読めるレベルではないという。大量に積んだ製品をパレット上で読み取る場合にも同様の問題がある。

2）電波吸収

金属や水は電波を吸収するので、精度がでないことがある。缶などの金属につけるタグも開発されているが、厚く大型になる。

3）トレーサビリティ

これはデータベース側に負担が生じるが、ＩＣタグでなくてもバーコードでもできる。ＩＣタグへの搭載情報を増やすと読み取り時間が長くなるという問題もある。

4）廃棄処理

環境省へ相談に行ったところ、ＩＣタグは金属を含むが、アルミ箔の包装材料と同程度の環境負荷であり、特にリサイクルなどの問題は生じないとみているという。

（９）ＩＣタグの包装機械への影響

1）当面はＩＣタグをラベル貼り機で商品や段ボールにつける方法が行われる。ＩＣタグを巻き取ったロール状で供給することになるが、厚みがあるので通常のラベルより問題がありそうである。

2）次の段階では個別の商品につけるようになるだろうが、2010 年以降のことであろう。そのときには、包装機械は上部の管理システムと情報交換を行う必要があり、LAN 機能が必要になる。

3）アイテムレベルでＩＣタグが導入されやすいのは、高価なもの、情報管理が必要なものであり、医薬品、高級日用品（電気製品など）であろう。

4）ＩＣタグへ情報をどの段階で書き込むのかという問題がある。包装機械にＩＣタグを搭載したテープを供給する段階か、包装してＩＣタグを貼りつけた後か、などである。さらに書き込んだ情報を確認する必要があるかという問題がある。これはコンベヤー移動中（毎秒２m 以下）でも可能である。

３-５-２　株式会社サトーのヒアリング

サトーは包装機械関連メーカーであるが、ＩＣタグの分野で新しい試みを行っており、参考になる点が多いと思われる。以下はそのヒアリング内容である。

（１）ＩＣタグの形状ＲＦＩＤ、ＩＣタグは１５年前からあるが、最近の技術進展によりコストが低下して、注目されている。スイカはＪＲ定期券用にすでに数 100 万枚が利用されている。ほとんどがバッテリーなしのパッシブ・タイプであり、非接触で使えるので、故障がなくメンテナンスを軽減できる。バーコードと異なり、屋外などラフな条件でも使用可能である。ＩＣチップの使用可能温度は－２０℃から＋６０℃である。しかし、短い時間の温度上昇や高い圧力下では変わってくる。

現在のＩＣカードタイプでは、アンテナは７５×４５mm の大きさであり、外形は８６×５４mm（ＪＩＳ規格）に適合する大きさにしてある。現状では 1,000 枚単位の注文で、一枚 150

円程度である。５～１０円のオーダーになるには、数億個の単位が必要であるという。現在の使用例としては以下がある。

・回転寿司のお皿についている。ビニールケースにいれて、アパレル製品、宝飾品の値札に使う例もある。
・自動車の組立時の部品の認識にも使用されている。
・金属対応タグは、ガスボンベに利用されている。電波の吸収があるのでタグは厚くなる。
・ラベルチケット（入館証など）として利用され、バーコード印字と併用している。

米国ウオールマート社の例では、納入業者に対してパレット単位でＩＣタグをつける計画を進めている。米国国防省でも同じ計画がある。ドイツではメトロ社の計画があり、英国ではテスコ社、マーク・アンド･スペンサー社の計画がある。

ここで出ているのが、ＵＨＦ帯の利用である。13.56MHz では、５０cm しか読めないが、ＵＨＦ帯のタグでは 1.5～1.8mと遠くまで読める。これを用いると多くの品物をパレットに載せて、これを読み出せる。ただし、遠くのものまで読んでしまうという問題もある。

日本では13.56MHzが主流であり､ＵＨＦ帯は携帯電話に利用されているが､今年の春に、METI の後押しで、ＵＨＦの実験を行っている。

アパレル産業協会、出版インフラセンター（神田三省堂で実験)、家電製品協会、マルエツの４つの実験である。国土交通省は、空港で実験をしている。今年の秋からは、医療、ＤＶＤレンタル、建設分野で実験が行われる予定。2005 年春には、電波法の改正の動きになると予想している。

（２）ＩＣタグのプリンターについて

サトーでは、ＩＣタグそのものは製造していないが、ＩＣタグのリーダー・ライター（読み出し・書き込み機）を内臓したプリンターを 2 機種開発し、販売している。また、プリンターで使用するＩＣタグを載せたラベルや連続紙を加工製造し、販売している。

プリンターは、フィルム状のＩＣタグ（インレット）をラベルや値札用紙に加工した連続ロールに対応している。プリンターは、ＩＣタグに情報を書き込み、確認検査してから印字を行い、設定によりカッターで一枚ごとに切ることもできる。ＩＣタグの書き込みと確認検査の時間は、ＩＣタグに登録する情報量に応じて 1 秒以内～3 秒程度と変化する。

ＩＣタグのラベルは連続した巻取りロールであるが、ラベルに載ったＩＣタグ（インレットフィルム）が４０～５０ミクロンあり、通常のラベルと比較して厚みが増している。

プリンターは、ＩＣタグを載せたラベルを連続的に出力するが、使用者の運用に応じて任意枚数単位に切るカッターや、一枚ごとにカットした値札を積層する装置をオプション設定している。

プリンター価格は、通常のラベルプリンターより２０～３０万円高くなっている。包装機械に直結したＩＣタグラベルプリンターの機械はまだできていない。現在、物流用途では試験的に使われているため､ＩＣタグを載せたラベルを人間が手で段ボールやパレットに貼っている。自動的に品物に貼付する場合には、ラベル貼り機と同様のものになるはずだが、現在は自動貼

り機の開発・試験が進んでいる段階である。

包装機械では、シュリンク工程の中に入れて利用される可能性もあると考えている。

（３）将来の見通し

「スーパーマーケットで､カゴに入れた多くの品物につけたＩＣタグを一括読み取りするようになるだろうか？もし、これができればレジで待つ時間が減少するので、消費者からは喜ばれるはずである」。

この質問に対する担当者の回答は､以下のように否定的であった｡「ＩＣタグが５円になっても安い消費財やお菓子など 100 円以下の品物には利用できないだろう。一部の品物にはＩＣタグをつけ、あるものにはつけないという形式が実現されるか？という問題がある」

出版分野では書店における万引き防止という目的があるので、事情はすこし異なっている。現在、書店では年間 400 億円の万引き被害があるといわれている。ＵＨＦ帯が使えれば、距離が取れるのでゲートに利用されるかもしれない。当面は、段ボールやパレット単位でＩＣタグが利用され、コストが低下すればいくつかの分野に広がっていくと考えられる。

第４章　包装・荷造機械産業の高度化に関するアンケート調査の集計と分析

４-１ 概要

社団法人日本包装機械工業会では、社団法人日本機械工業連合会から受託して「包装・荷造機械産業の高度化に関する調査」事業を手掛け、この調査活動の一つとして包装・荷造機械産業に関係する企業のＩＴ化（情報技術化）についてアンケート調査を行った。
なお、アンケート内容はメーカー向けとユーザー向けとに分けて作成した。

４-２ 配布方法

・配布方法：郵送にてアンケート調査票を送付
・期間：2004 年 10 月 5 日～10 月 25 日
・回収方法：FAX または郵送にて回収

４-３ 回答者内訳

有効回答数：138 名（138 社）［メーカー106 名（106 社）、ユーザー32 名（32 社）］

４-４ 集計

集計はアンケート内容が違うため、メーカーとユーザーそれぞれに分けて行った。また、ユーザーは業種別に集計を行った。

表４-１
業種別集計（ユーザー）

業種	人数
食品	16
化学･医療･化粧品	13
鉄鋼･電気･自動車	0
繊維･雑誌･文具	0
流通･サービス	0
包装資材	1
その他	2
合計	32

なお、本アンケートでは質問項目及び選択項目が長文であるため、集計結果では質問項目と回答項目を明記した。

4-4-1　メーカーの集計

（1）ＩＴ機器とソフトの導入

①PC（パソコン）の導入について

1）ＰＣを社員ひとりに１台あるいはそれ以上導入している

2）ＰＣを社員２人に１台程度、導入している

3）ＰＣを社員５人に１台程度、導入している

4）ある程度の台数のＰＣを導入している

5）ＰＣを導入していない

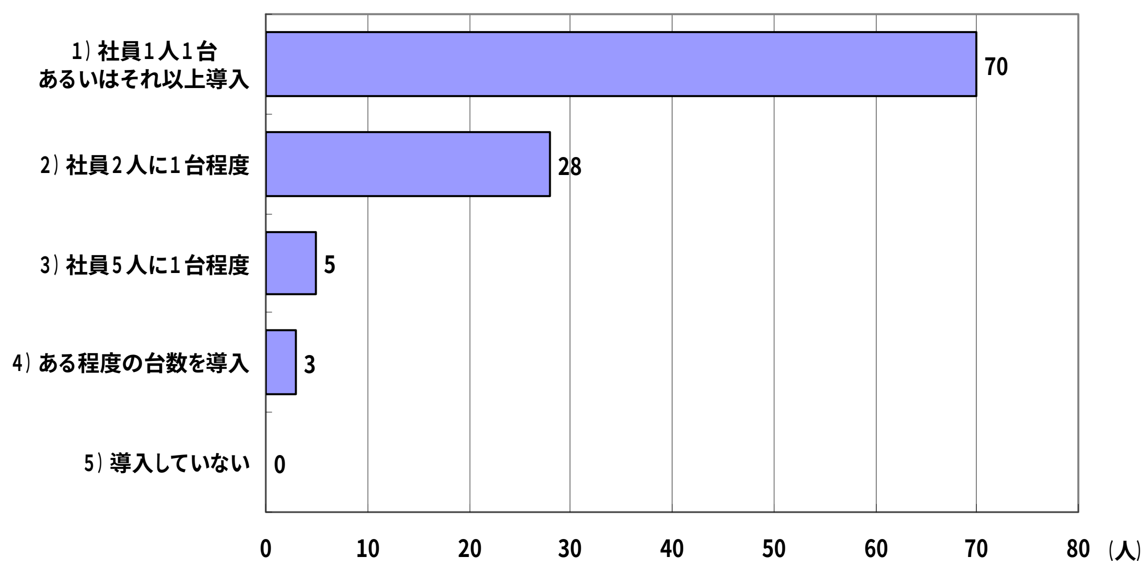
（「社員」は、営業やデスク・ワークが中心の事務・技術職の社員を指す）

表4-2

ＰＣの導入について（メーカー）

1) 社員1人1台あるいはそれ以上導入	2) 社員2人に1台程度	3) 社員5人に1台程度	4) ある程度の台数を導入	5) 導入していない	合計
70	28	5	3	0	106
66%	26%	5%	3%	0%	100%

有効回答数：106



ＰＣの導入について（メーカー）

図4-1

②ホームページの利用

1）ホームページを持っており、効果的に活用している

2）ホームページを持っているが、あまり活用していない

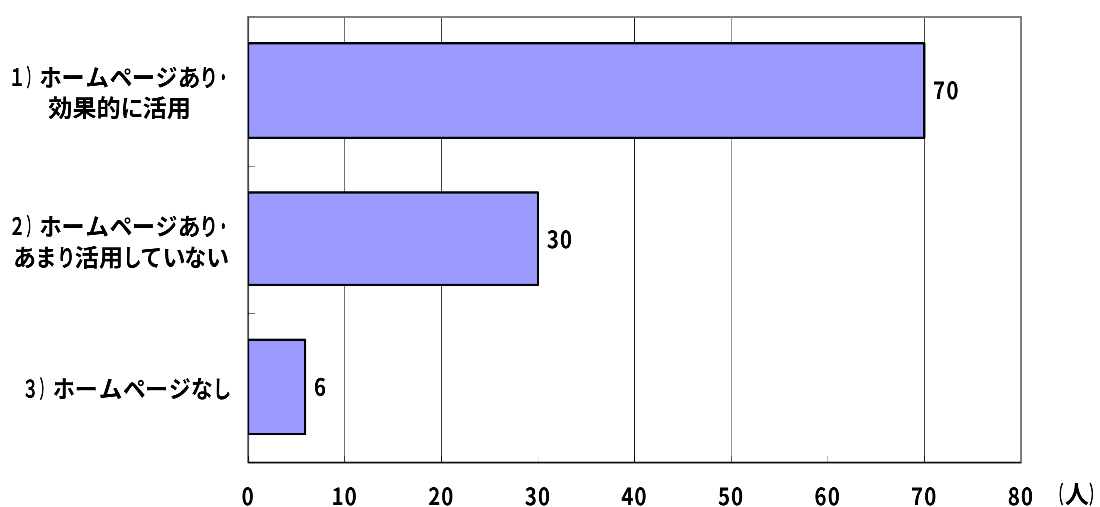
3）ホームページを持っていない

表４-３

ホームページの利用（メーカー）

1) ホームページあり･効果的に活用	2) ホームページあり･あまり活用していない	3) ホームページなし	合計
70	30	6	106
66%	28%	6%	100%

有効回答数：106



ホームページの利用（メーカー）

図４-２

③電子メールの利用

（複数回答）

1）電子メールによる営業報告や活動報告を行っている

2）電子メールを用いた社内情報の共有化（会議資料の同報など）を行っている

3）電子メールによって顧客情報をデータベース化して活用している

4）電子メールを他の目的に有効に活用している

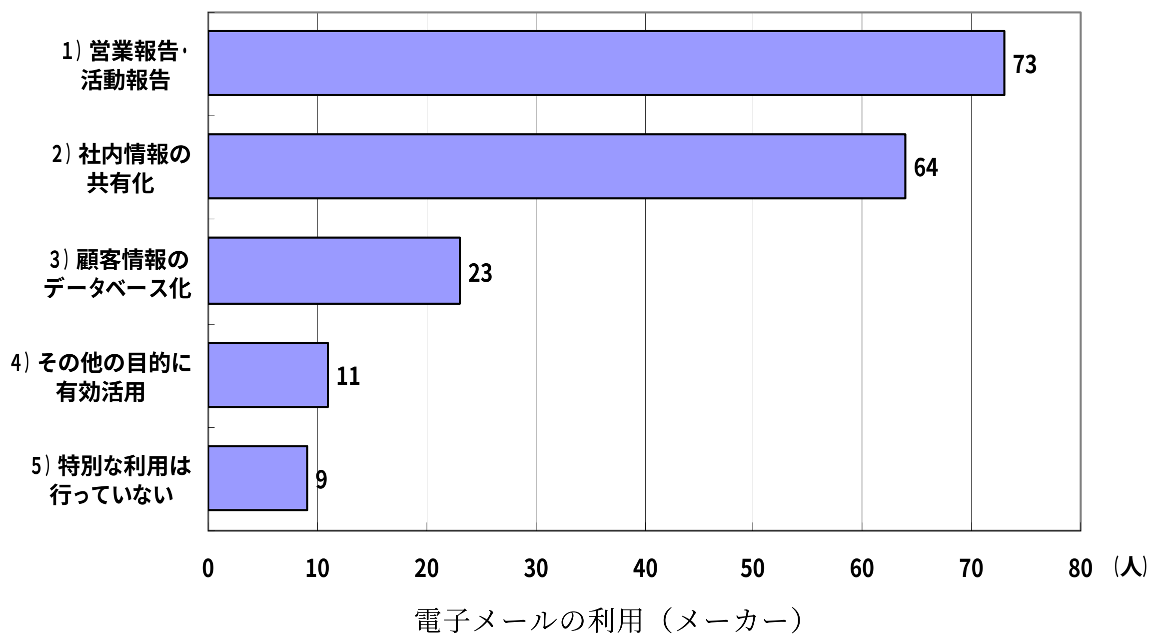
5）電子メールの特別な利用は行っていない

表4-4

電子メールの利用（メーカー）

1) 営業報告・活動報告	2) 社内情報の共有化	3) 顧客情報のデータベース化	4) その他の目的に有効活用	5) 特別な利用は行っていない	合計
73	64	23	11	9	180
69%	60%	22%	10%	8%	-

＊割合は回答者数 106 で算出　　　　有効回答数：106



電子メールの利用（メーカー）

図4-3

＊電子メールのその他の利用目的と方法（自由記述）

・ハード・アプリ異常時の自動報告
・サーバーの夜間処理の結果の通知
・部品、機械写真及び仕様書・見積書を社内外で送受信
・客先、顧客との連絡手段
・電子決済(取引)の実施
・印刷物データのやり取り
・外部とのデータのやり取り
・客先や社内のコミュニケーションツールとして

④グループウェアの導入

1）グループウェアを導入している

2）グループウェアは導入していないが、同等の機能を利用している

3）グループウェアのような方式は採用していない

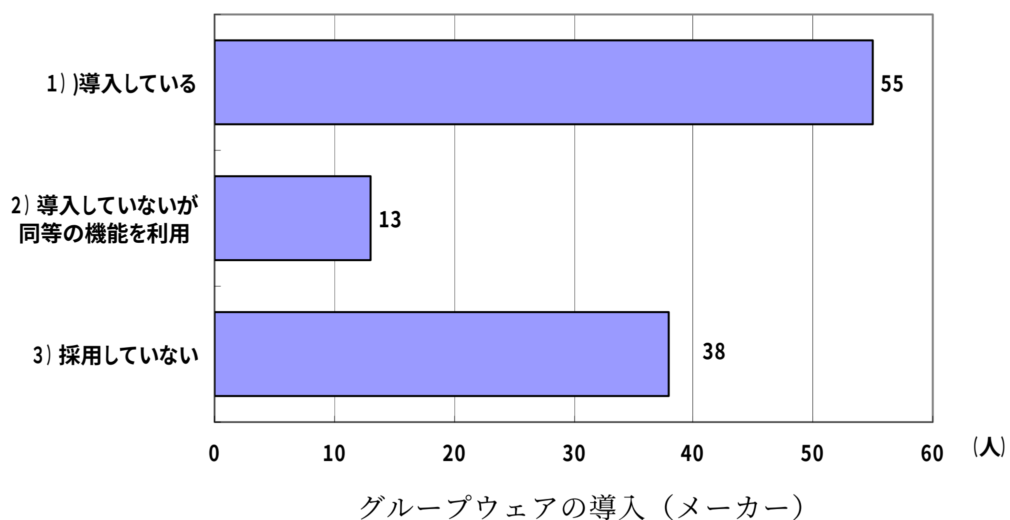
（グループウェア:情報の共有化をはかり、グループによる協調作業を支援するソフトウエア。電子メール、電子会議室、電子掲示板機能などがある）

表4 - 5

グループウェアの導入（メーカー）

1))導入している	2) 導入していないが同等の機能を利用	3) 採用していない	合計
55	13	38	106
52%	12%	36%	100%

有効回答数：106



グループウェアの導入（メーカー）

図4 - 4

⑤テレビ会議の導入

1）テレビ会議を導入してよく利用している

2）テレビ会議を導入しているが、あまり利用していない

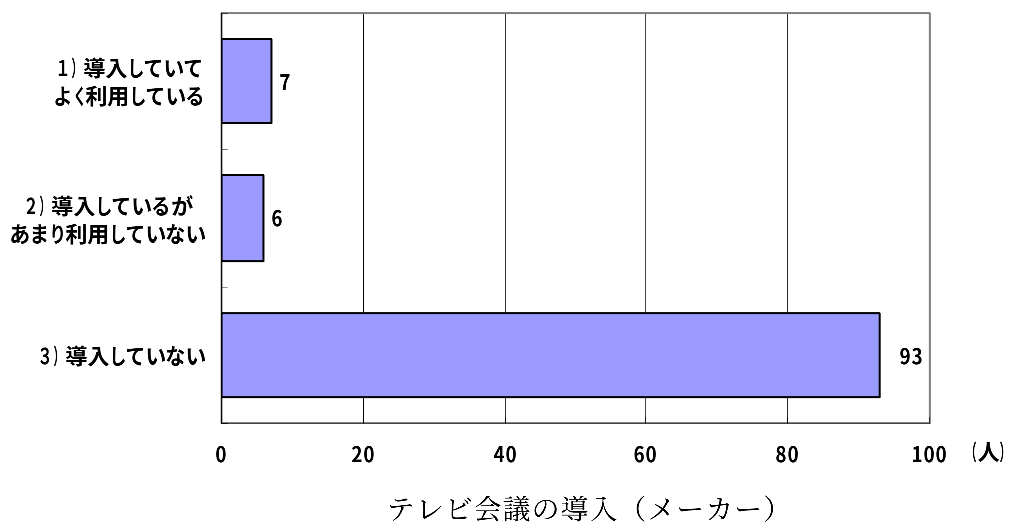
3）テレビ会議システムは導入していない

表4-6

テレビ会議の導入（メーカー）

1) 導入していてよく利用している	2) 導入しているがあまり利用していない	3) 導入していない	合計
7	6	93	106
7%	6%	88%	100%

有効回答数：106



テレビ会議の導入（メーカー）

図4-5

⑥ＬＡＮの導入

（複数回答）

１）有線ＬＡＮを導入している

２）無線ＬＡＮを導入している

３）ＬＡＮを導入していないが、導入を検討している

４）ＬＡＮを導入していない

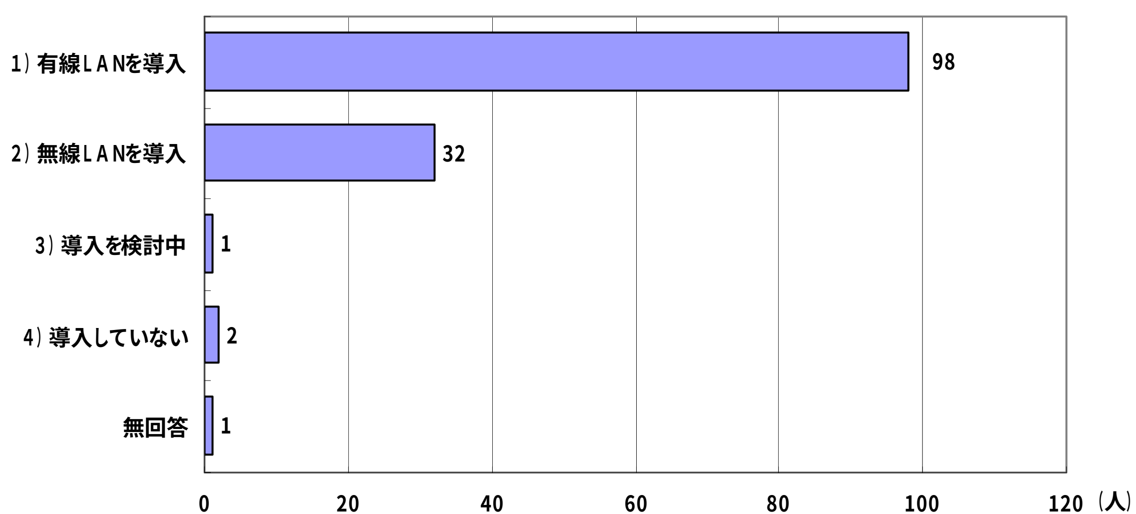
（ＬＡＮ:ローカルエリアネットワークで、社内のコンピューターをネットワークとしてつないで利用するシステム。無線と有線の形式がある。）

表４-７

ＬＡＮの導入（メーカー）

1) 有線LANを導入	2) 無線LANを導入	3) 導入を検討中	4) 導入していない	無回答	合計
98	32	1	2	1	134
92%	30%	1%	2%	1%	ー

＊割合は回答者数 106 で算出　　有効回答数：105　無回答：1



ＬＡＮの導入（メーカー）

図４-６

（２）実際の利用形態

①ＣＡＤの導入

（複数回答可）

１）主としてパソコンＣＡＤを導入している

２）主としてミニコンＣＡＤを導入している

３）３次元ＣＡＤを利用している

４）ＣＡＤと応力計算などの設計計算を結びつけて利用している

５）ＣＡＤは導入していないが、導入を検討している

６）ＣＡＤを導入するつもりはない

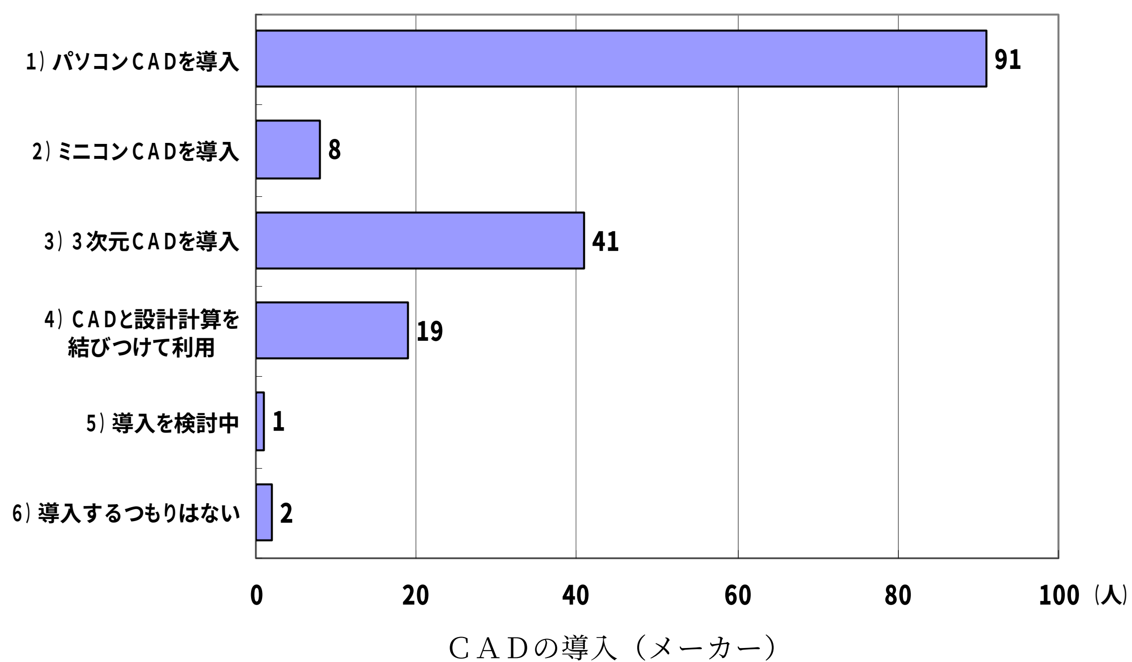
（ＣＡＤ：コンピューター・エイデッド・デザインで、コンピューターを利用して設計図面の作成を行う）

表４-８

ＣＡＤの導入（メーカー）

1) パソコンCADを導入	2) ミニコンCADを導入	3) 3次元CADを導入	4) CADと設計計算を結びつけて利用	5) 導入を検討中	6) 導入するつもりはない	合計
91	8	41	19	1	2	162
86%	8%	39%	18%	1%	2%	-

＊割合は回答者数 106 で算出　　　　有効回答数：106



ＣＡＤの導入（メーカー）

表４-７

②ＣＡＭの導入

１）ＣＡＭを導入している

２）ＣＡＭを導入していないが、今後は導入したい

３）ＣＡＭを導入するつもりはない

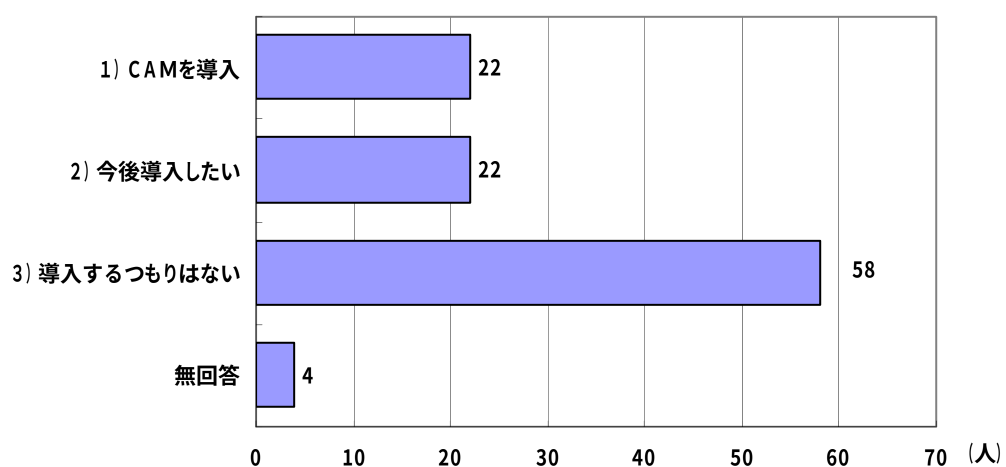
（ＣＡＭ：コンピューター・エイデッド・マニュファクチュアリング、コンピューターの情報を直接的に利用して工作機械や加工機械を制御して生産を行う）

表４-９

ＣＡＭの導入（メーカー）

1) CAMを導入	2) 今後導入したい	3) 導入するつもりはない	無回答	合計
22	22	58	4	106
21%	21%	55%	4%	100%

＊割合は回答者数 106 で算出　　　　　　有効回答数：102　無回答：4



ＣＡＭの導入（メーカー）

図４-８

＊導入している加工機械の名称（自由記述）

・５面加工機
・ＮＣフライス
・ＮＣ旋盤
・マシニングセンター
・レーザー加工機（板金加工）

③コンピューターによる生産管理システムの導入

（複数回答）

1）コンピューターによる生産スケジュール管理を行っている

2）コンピューターによる在庫管理を行っている

3）コンピューターを利用してバーコードによる部品管理を行なっている

4）独自にソフトを開発した生産管理システムを使用している

5）市販のアプリケ-ション・ソフトの生産管理システムを使用している

6）コンピューターによる生産管理システムを導入していない

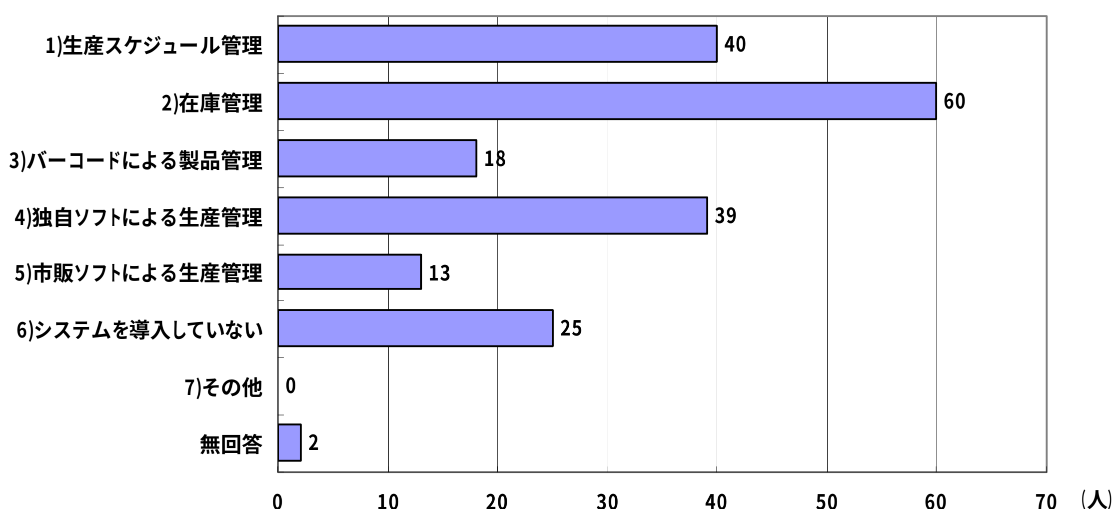
7）その他

表４-１０

コンピューターによる生産管理システムの導入（メーカー）

1)生産スケジュール管理	2)在庫管理	3)バーコードによる製品管理	4)独自ソフトによる生産管理	5)市販ソフトによる生産管理	6)システムを導入していない	7)その他	無回答	合計
40	60	18	39	13	25	0	2	197
38%	57%	17%	37%	12%	24%	0%	2%	-

＊割合は回答者数 106 で算出　　　有効回答数：104　無回答：２



コンピューターによる生産管理システムの導入（メーカー）

図４-９

④包装・荷造機械の制御システムの利用

（複数回答）

１）包装・荷造機械にコンピューター制御を利用している

２）ＰＬＣ（シーケンサー）を利用している

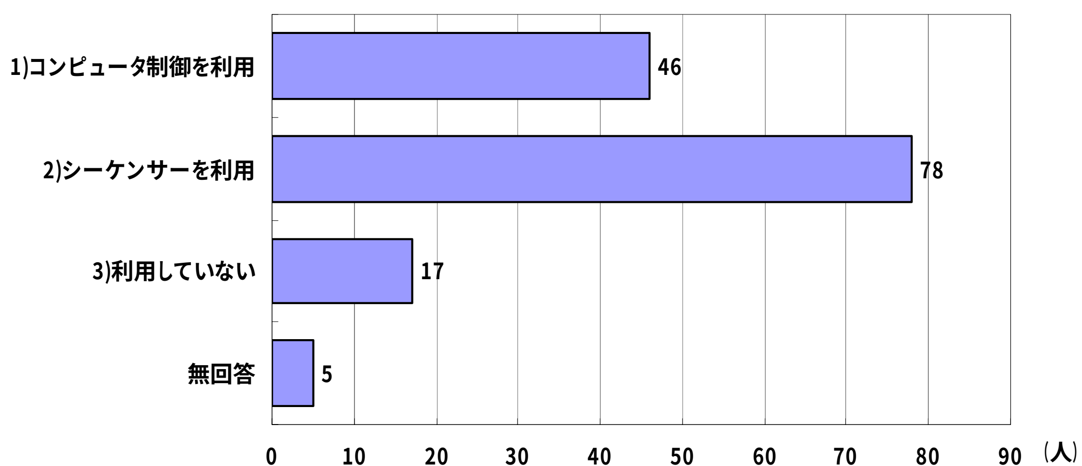
３）とくにコンピューターやＰＬＣによる制御システムを利用していない

表４-１１

包装・荷造機械の制御システムの利用（メーカー）

1)コンピュータ制御を利用	2)シーケンサーを利用	3)利用していない	無回答	合計
46	78	17	5	146
43%	74%	16%	5%	ー

＊割合は回答者数 106 で算出　　　　　　　　　有効回答数：101　無回答：５



包装・荷造機械の制御システムの利用（メーカー）

図４-１０

⑤包装・荷造機械の制御用コンピューター・ソフト（OS ではなくアプリケーション・ソフト）の開発と利用

（複数回答）

1）独自開発ソフトを利用している

2）市販アプリケーション・ソフトを利用している

3）市販アプリケーション・ソフトを利用していない

4）コンピューター・ソフトを自社で開発する体制がある

5）コンピューター・ソフトを自社で開発する体制はないが、外注を利用して開発できる

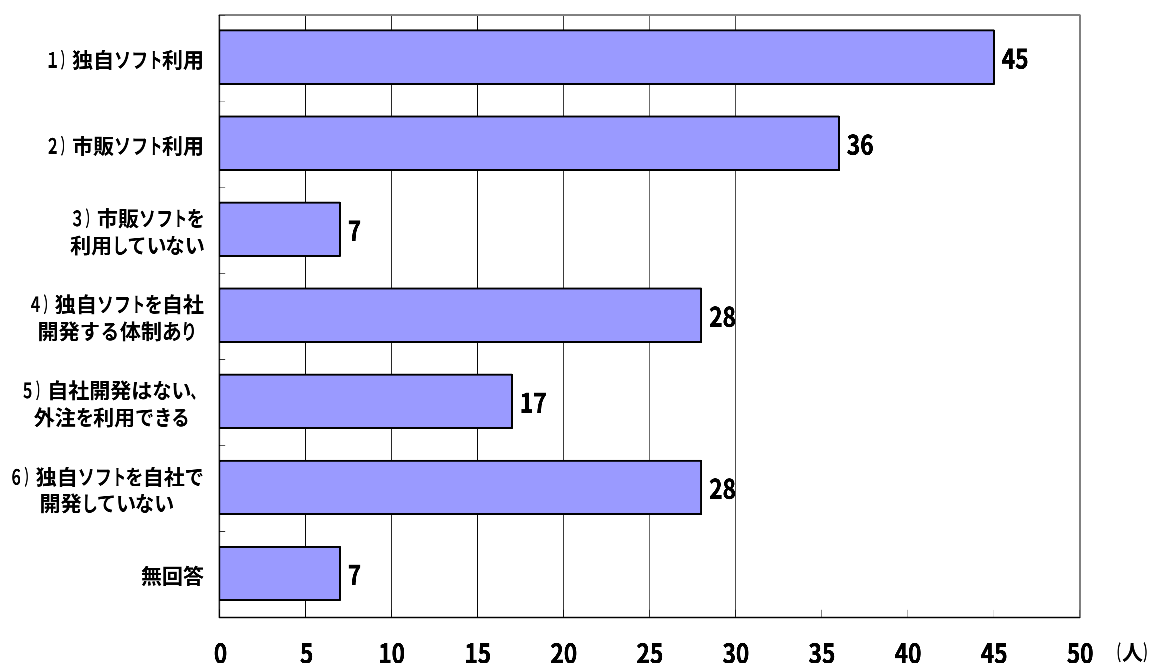
6）コンピューター・ソフトを自社で開発していない

表４-１２

包装・荷造機械の制御用コンピューター・ソフトの開発と利用（メーカー）

1) 独自ソフト利用	2) 市販ソフト利用	3) 市販ソフトを利用していない	4) 独自ソフトを自社開発する体制あり	5) 自社開発はない、外注を利用できる	6) 独自ソフトを自社で開発していない	無回答	合計
45	36	7	28	17	28	7	168
42%	34%	7%	26%	16%	26%	7%	ー

＊割合は回答者数 106 で算出　　　　有効回答数：99　無回答：7



包装・荷造機械の制御用コンピューター・ソフトの開発と利用（メーカー）

図４-１１

⑥包装・荷造機械の部品の電子市場からの調達（ｅ－コマースの利用）

１）部品を電子市場から調達している

２）部品を電子市場から調達していないが、調達することを検討している

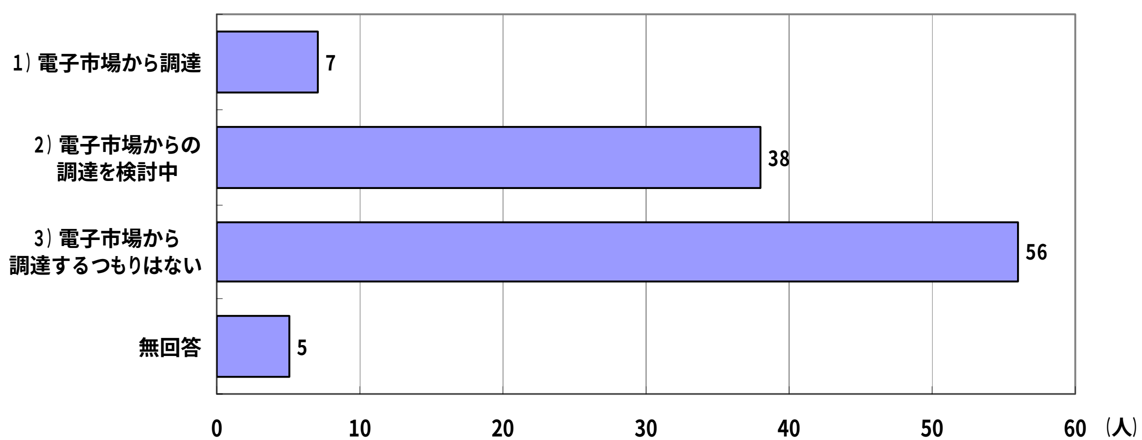
３）部品を電子市場から調達するつもりはない

表４-１３

包装・荷造機械の部品の電子市場からの調達（メーカー）

1）電子市場から調達	2）電子市場からの調達を検討中	3）電子市場から調達するつもりはない	無回答	合計
7	38	56	5	106
7%	36%	53%	5%	100%

＊割合は回答者数 106 で算出　有効回答数：101　無回答：５



包装・荷造機械の部品の電子市場からの調達（メーカー）

図４-１２

⑦コンピューターと通信による図面の電子的配送

（複数回答）

1）ユーザーに電子的に図面を配送することがある

2）国内の協力企業に図面作成を依頼しこれを電子的に受信している

3）海外の協力企業に図面作成を依頼しこれを電子的に受信している

4）国内の協力企業に機械製造のために電子的に図面を配送している

5）海外の協力企業に機械製造のために電子的に図面を配送している

6）機械の製造のために協力企業に電子的に図面を配送していないが、検討している

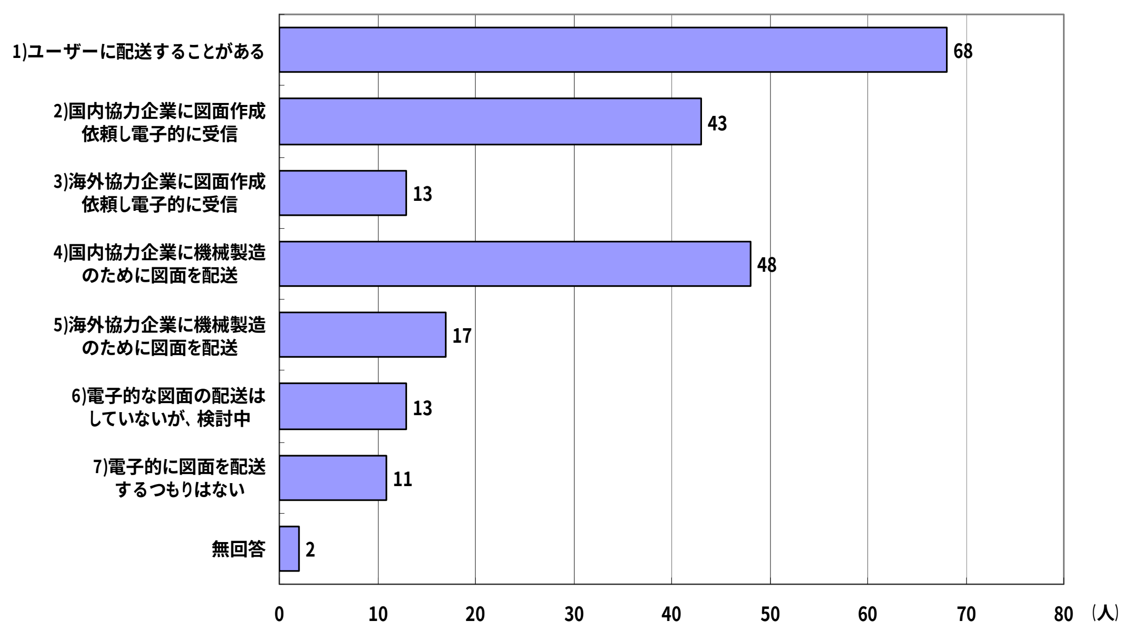
5）協力企業に電子的に図面を配送するつもりはない

表４-１４

包装・荷造機械の部品の電子市場からの調達（メーカー）

1)ユーザーに配送することがある	2)国内協力企業に図面作成依頼し電子的に受信	3)海外協力企業に図面作成依頼し電子的に受信	4)国内協力企業に機械製造のために図面を配送	5)海外協力企業に機械製造のために図面を配送	6)電子的な図面の配送はしていないが、検討中	7)電子的に図面を配送するつもりはない	無回答	合計
68	43	13	48	17	13	11	2	147
64%	41%	12%	45%	16%	12%	10%	2%	—

＊割合は回答者数 106 で算出　　有効回答数：104　無回答：２



包装・荷造機械の部品の電子市場からの調達（メーカー）

図４-１３

⑧包装・荷造機械と外部システムとの通信技術の利用

1）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組込んで利用している

2）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組込むことは行っていないが、検討している

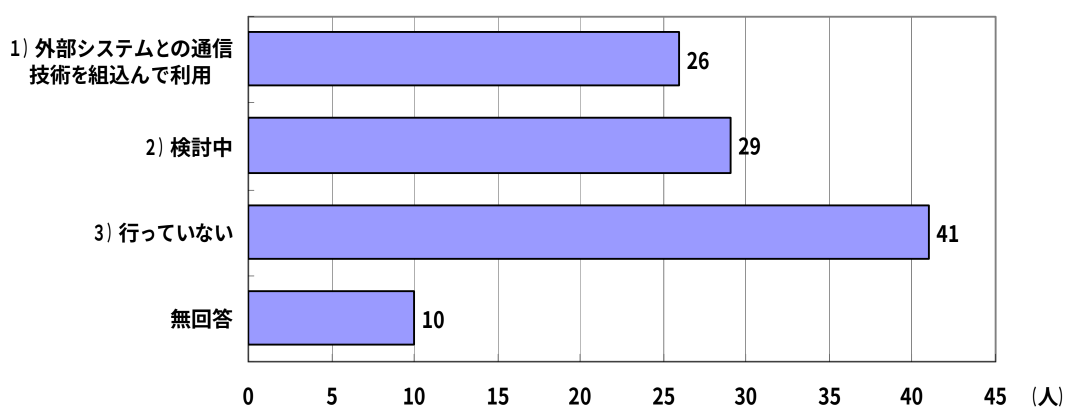
3）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組込むことは行っていない

表４-１５

包装・荷造機械と外部システムとの通信技術の利用（メーカー）

1）外部システムとの通信技術を組込んで利用	2）検討中	3）行っていない	無回答	合計
26	29	41	10	106
25%	27%	39%	9%	100%

＊割合は回答者数 106 で算出　　有効回答数：96　無回答：10



包装・荷造機械と外部システムとの通信技術の利用（メーカー）

図４-１４

＊通信技術を組み込んだ利用方法（自由記述）

・設定内容をネットワーク経由で取り込む

・包装機械の運転状況を通信によりパソコンに取り込めるようにしている

・上位コンピューターから包装モード指示の取り込み

・ユーザーの機械と通信回線を利用し接続し、監視と生産データの収集を行っている

・キャッパーにおいてトルクデータをパソコンに取り込む

・トラブル情報、設定情報

・ネットを利用してのマシンモニタリング

・ホットメルトアプリケータシステムのパラメータ設定、ソフトウェアのバージョンアップは通信により可

・海外メーカーから電話回線の接続によりトラブル時の診断、対応が可能

・外部システムの指令により運転を変更する、またはその逆

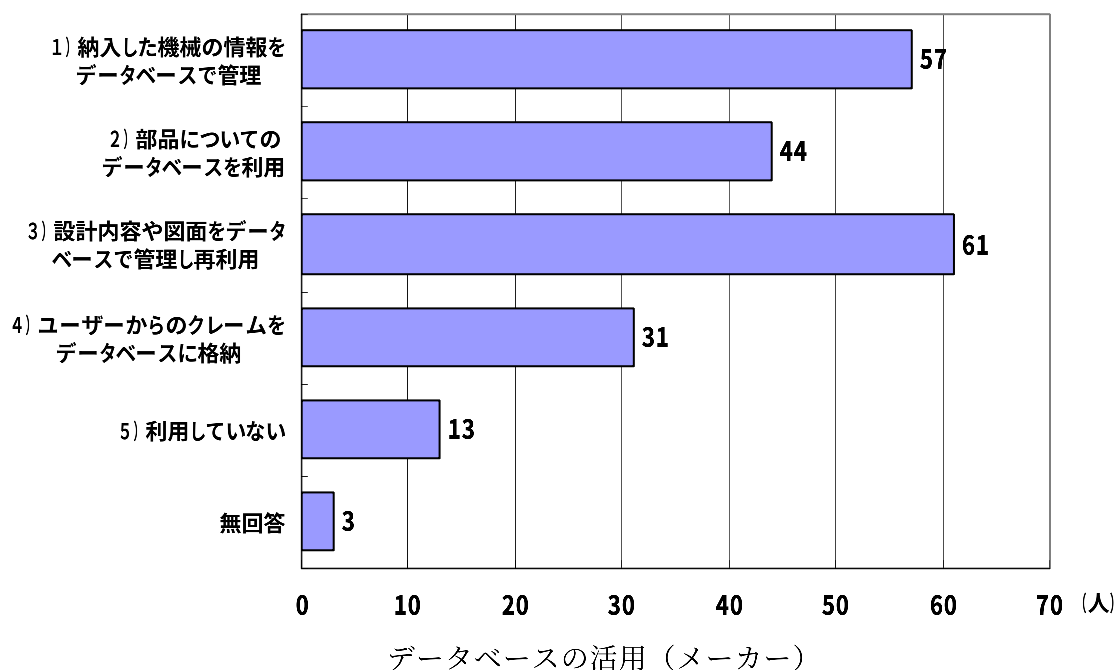
・上位パソコンへ必要情報を送っている
・生産アイテムの切替を通信で受けている
・各種、不良データなどを、上位から取り込めるようにしている
・生産データをパソコンに取り込めるようにしている

⑨データベースの活用
（複数回答）
1）ユーザーに納入した機械についての情報をデータベースで管理している
2）製造用部品についてのデータベースを利用している
3）設計内容や図面をデータベースで管理して再利用できるようにしている
4）ユーザーからのクレームをデータベースに格納して利用している
5）データベースは利用していない

表4-16
データベースの活用（メーカー）

1）納入した機械の情報をデータベースで管理	2）部品についてのデータベースを利用	3）設計内容や図面をデータベースで管理し再利用	4）ユーザーからのクレームをデータベースに格納	5）利用していない	無回答	合計
57	44	61	31	13	3	209
54%	42%	58%	29%	12%	3%	ー

＊割合は回答者数 106 で算出　有効回答数：103　無回答：3



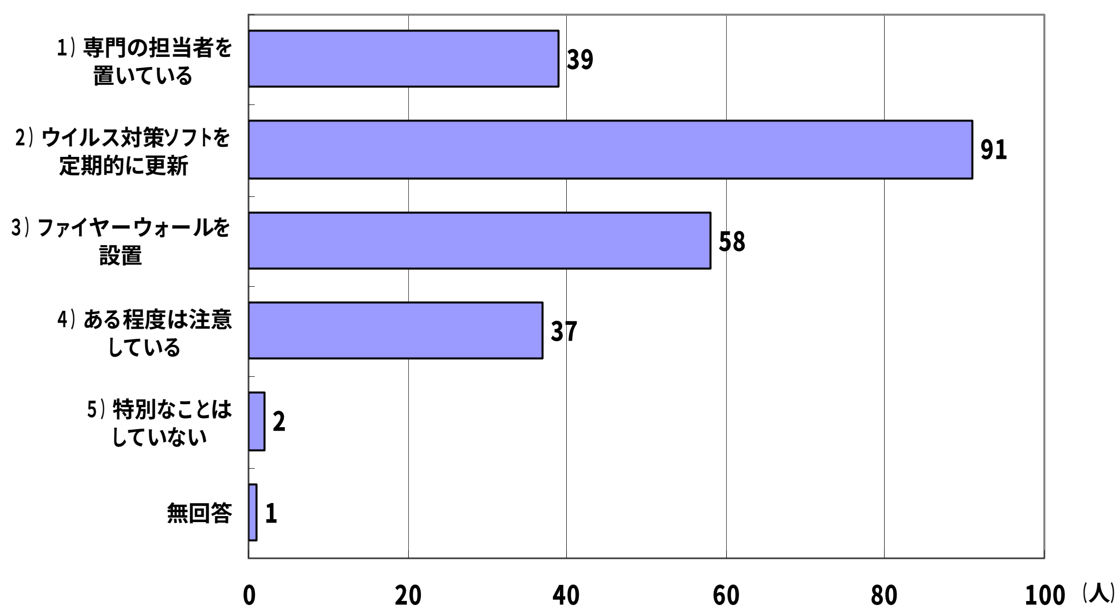
データベースの活用（メーカー）
図4-15

⑩ＩＴに関するセキュリテイの配慮
（複数回答）
1）ＩＴに関するセキュリテイについて、専門の担当者を置いている
2）ウイルス対策ソフトを定期的に更新している
3）ファイヤーウォールを設置している
4）ＩＴに関するセキュリティについて、ある程度は注意している。
5）ＩＴに関するセキュリティについて特別なことはしていない

表４-１７
ＩＴに関するセキュリティの配慮（メーカー）

1) 専門の担当者を置いている	2) ウイルス対策ソフトを定期的に更新	3) ファイヤーウォールを設置	4) ある程度は注意している	5) 特別なことはしていない	無回答	合計
39	91	58	37	2	1	228
37%	86%	55%	35%	2%	1%	ー

＊割合は回答者数 106 で算出　　有効回答数：105　無回答：1



ＩＴに関するセキュリティの配慮（メーカー）
図４-１６

⑪携帯電話のＩＴ活用

（複数回答）

１）毎日、社員の携帯電話に最新の営業・生産情報をメール伝送して活用している

２）グループウエアに接続して利用できるようにしている

３）電子メールの到着を携帯電話で知ることができるようになっている

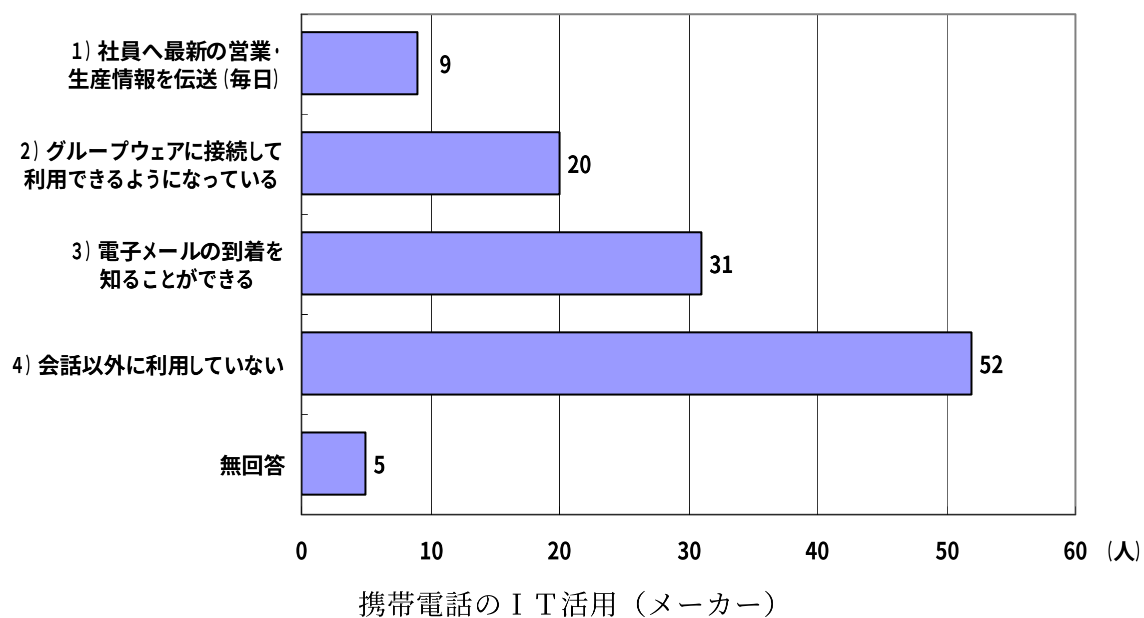
４）携帯電話を会話以外の目的には利用していない

表４-１８

携帯電話のＩＴ活用（メーカー）

1）社員へ最新の営業・生産情報を伝送（毎日）	2）グループウェアに接続して利用できるようになっている	3）電子メールの到着を知ることができる	4）会話以外に利用していない	無回答	合計
9	20	31	52	5	117
8%	19%	29%	49%	5%	ー

＊割合は回答者数 106 で算出　　有効回答数：101　無回答：５



携帯電話のＩＴ活用（メーカー）

図４-１７

＊社員の携帯電話に伝送している情報の内容（自由記述）

・受注、失注、顧客情報、業界情報、業務連絡

・住所、tel 等

・電話がつながらない時の伝言メモの代わりとして

（３）技術開発

①自社開発による固有のカスタムメイドの電子部品（ＩＣチップなど）の利用

１）カスタムメイドの電子部品を利用している

２）カスタムメイドの電子部品を利用していないが、開発したい

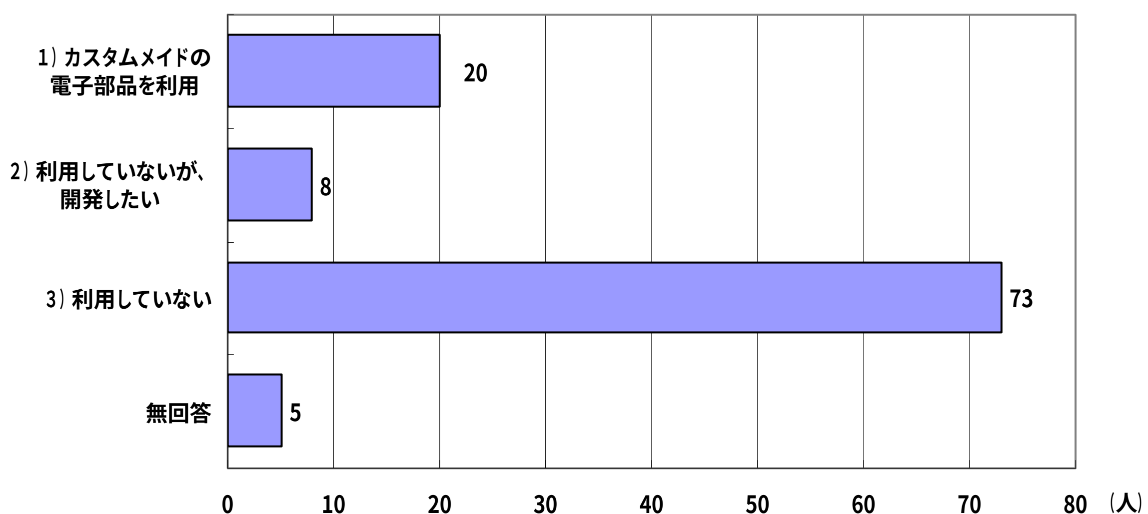
３）カスタムメイドの電子部品を利用していない

表４-１９

自社開発による固有のカスタムメイドの電子部品の利用（メーカー）

1) カスタムメイドの電子部品を利用	2) 利用していないが、開発したい	3) 利用していない	無回答	合計
20	8	73	5	106
19%	8%	69%	5%	100%

＊割合は回答者数 106 で算出　　　　　　　　有効回答数：101　無回答：５



自社開発による固有のカスタムメイドの電子部品の利用（メーカー）

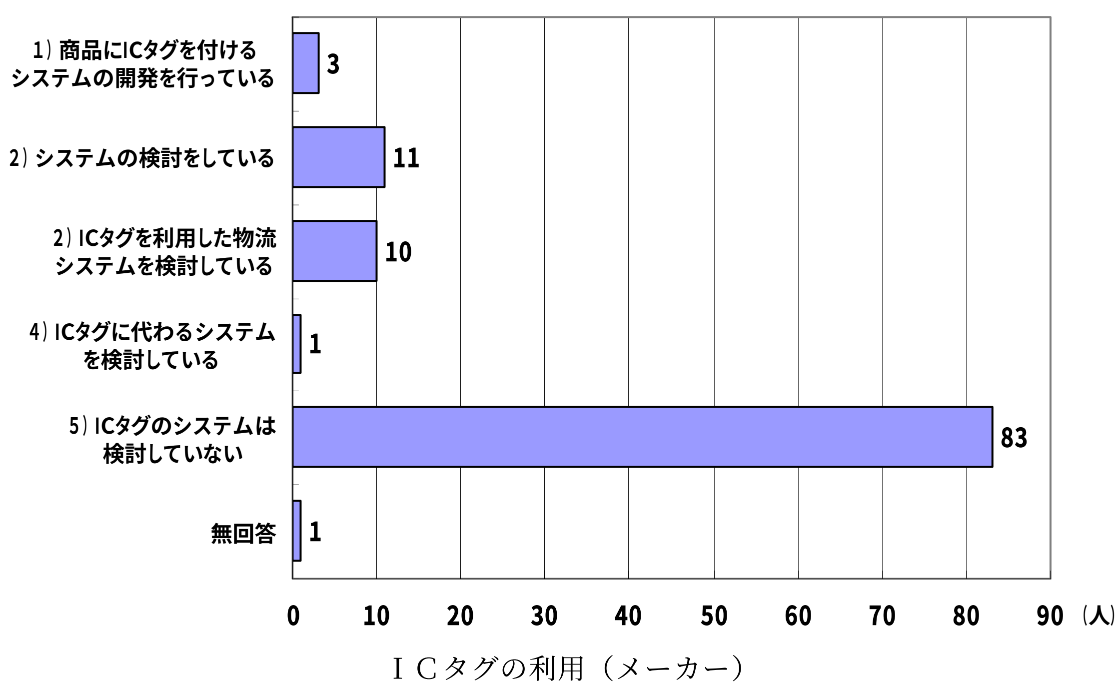
図４-１８

②ＩＣタグの利用
（複数回答）
１）商品にＩＣタグをつける包装システムの開発を行っている
２）商品にＩＣタグをつける包装システムを検討している
３）ＩＣタグを利用した物流システムを検討している
４）ＩＣタグに代わるシステムを検討している
５）ＩＣタグのシステムについて検討していない
（ＩＣタグ：微小ＩＣチップに情報を書きこみ商品に添付して、認識を行なうシステム）

表４-２０
ＩＣタグの利用（メーカー）

1) 商品にICタグを付けるシステムの開発を行っている	2) システムの検討をしている	2) ICタグを利用した物流システムを検討している	4) ICタグに代わるシステムを検討している	5) ICタグのシステムは検討していない	無回答	合計
3	11	10	1	83	1	109
3%	10%	9%	1%	78%	1%	ー

＊割合は回答者数 106 で算出　　有効回答数：105　無回答：1



ＩＣタグの利用（メーカー）
図４-１９

＊ＩＣタグに代わるシステム（自由記述）
・バーコード

③産学共同による技術開発

１）産学共同により大学などと高度な技術開発を行っている

２）産学共同により高度な技術の開発を行っていないが、検討中である

３）産学共同は行っていない

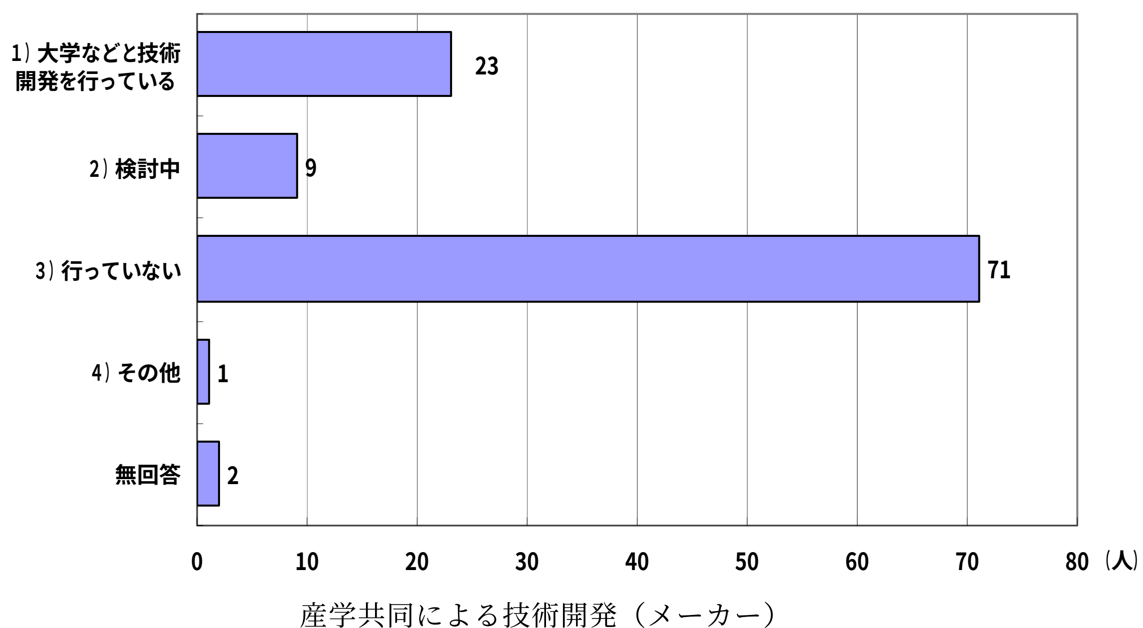
表４-２１

産学共同による技術開発（メーカー）

1) 大学などと技術開発を行っている	2) 検討中	3) 行っていない	4) その他	無回答	合計
23	9	71	1	2	106
22%	8%	67%	1%	2%	100%

＊割合は回答者数 106 で算出　　有効回答数：104　無回答：２

注）その他とは欄外に「問題が発生すれば対応している」と記載されていた回答



産学共同による技術開発（メーカー）

図４-２０

④人材育成と技術ノウハウの伝承

（複数回答）

1）人材育成と技術ノウハウの継承に関して組織的な活動を行っている

2）人材育成と技術ノウハウの継承に関してコンピューターを利用している

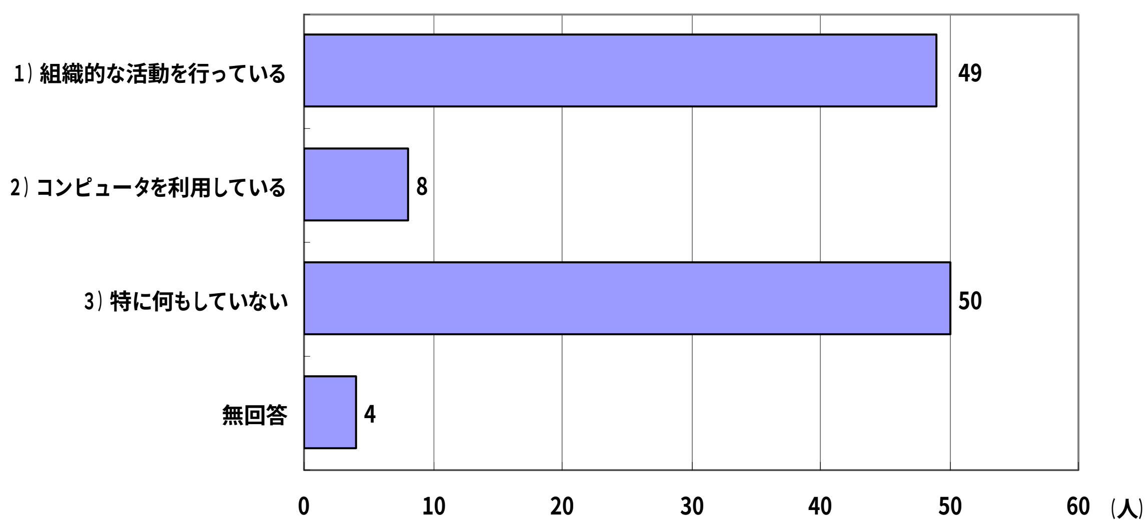
3）人材育成や技術ノウハウの継承についてとくに何もしていない

表４-２２

人材育成と技術ノウハウの伝承（メーカー）

1) 組織的な活動を行っている	2) コンピュータを利用している	3) 特に何もしていない	無回答	合計
49	8	50	4	111
46%	8%	47%	4%	ー

＊割合は回答者数 106 で算出　　有効回答数：102　無回答：4



人材育成と技術ノウハウの伝承（メーカー）

図４-２１

＊使用しているシステムやソフトウェア（自由記述）

・consept Base を利用してナレッジを活用する

・技術資料の蓄積と公開をパソコンを通じて使用している

（４）効果と技術開発

①ＩＴ活用の効果について

1）ＩＴの活用を推進している

2）ＩＴの活用は多くないが、推進させたい

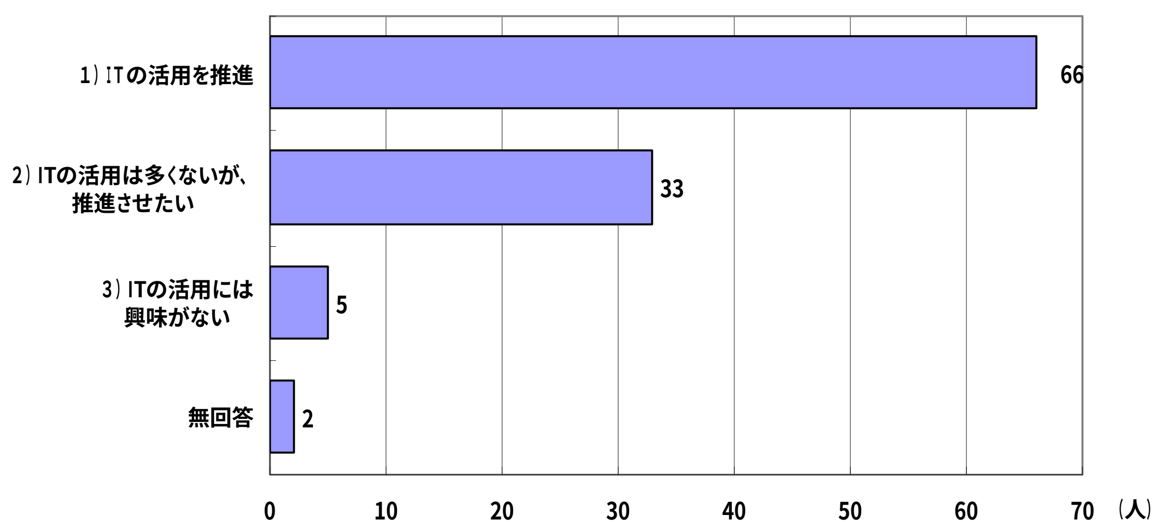
3）ＩＴの活用には興味がない

表４-２３

ＩＴ活用の効果について（メーカー）

1) ITの活用を推進	2) ITの活用は多くないが、推進させたい	3) ITの活用には興味がない	無回答	合計
66	33	5	2	106
62%	31%	5%	2%	100%

＊割合は回答者数 106 で算出　　　　　有効回答数：104　無回答：２



ＩＴ活用の効果について（メーカー）

図４-２２

②ＩＴと企業の将来について

1）ＩＴによって企業の高度化が進む

2）ＩＴは包装機械の企業に大きな影響をおよぼさない

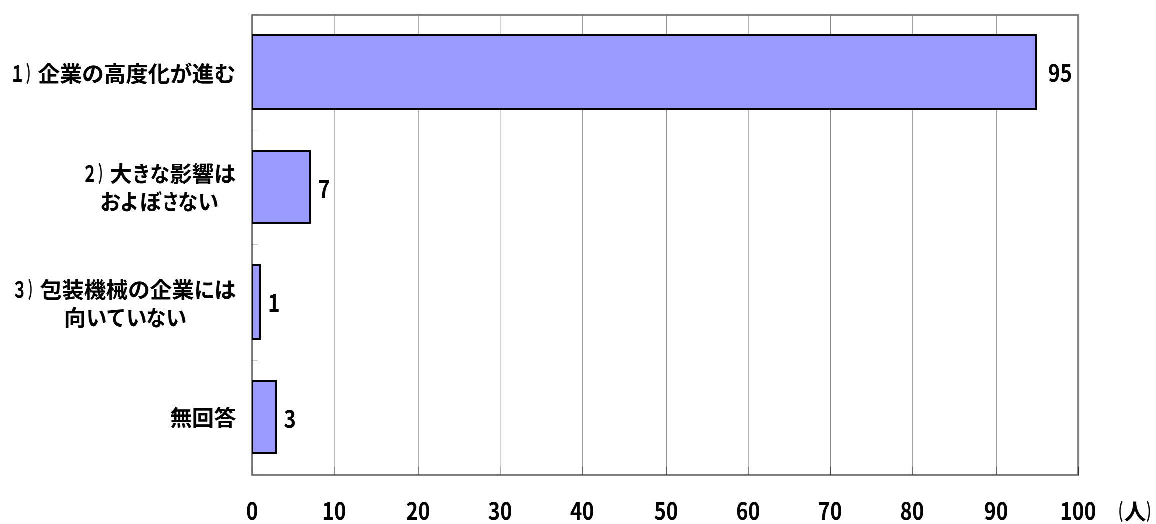
3）ＩＴは包装機械の企業には向いていない

表４-２４

ＩＴ活用の効果について（メーカー）

1) 企業の高度化が進む	2) 大きな影響はおよぼさない	3) 包装機械の企業には向いていない	無回答	合計
95	7	1	3	106
90%	7%	1%	3%	100%

＊割合は回答者数 106 で算出　　　　　　有効回答数：103　無回答：３



ＩＴ活用の効果について（メーカー）

図４-２３

4-4-2 ユーザーの集計

（１）ＩＴの導入について

①コンピューターによる生産管理システムの導入

（複数回答）

1）コンピューターによる生産スケジュール管理を行っている

2）コンピューターによる在庫管理を行っている

3）コンピューターを利用してバーコードによる製品管理を行なっている

4）独自にソフトを開発した生産管理システムを使用している

5）市販のアプリケーション・ソフトの生産管理システムを使用している

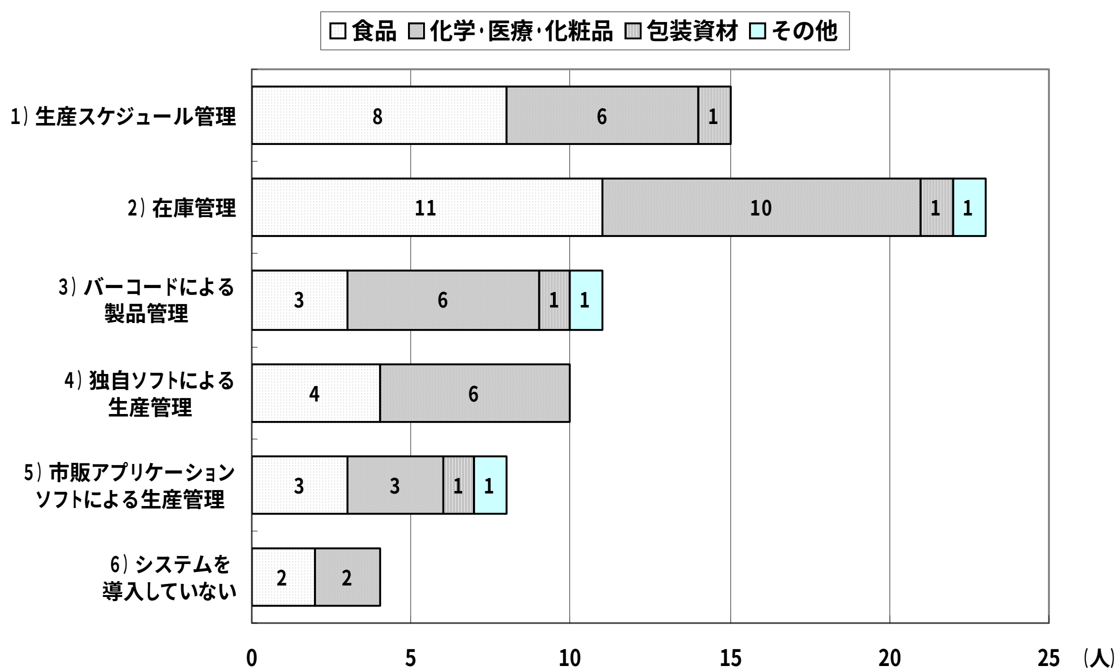
6）コンピューターによる生産管理システムを導入していない

表4-25

コンピューターによる生産管理システムの導入（ユーザー）

	1) 生産スケジュール管理	2) 在庫管理	3) バーコードによる製品管理	4) 独自ソフトによる生産管理	5) 市販アプリケーションソフトによる生産管理	6) システムを導入していない	合計
食品	8	11	3	4	3	2	31
化学・医療・化粧品	6	10	6	6	3	2	33
包装資材	1	1	1	0	1	0	4
その他	0	1	1	0	1	0	3
合計	15	23	11	10	8	4	71
	47%	72%	34%	31%	25%	13%	―

＊割合は回答者数 32 で算出　　有効回答数：32



コンピューターによる生産管理システムの導入（ユーザー）

図4-24

②包装・荷造機械の管理システムの利用

（複数回答）

１）包装・荷造機械の運転管理はコンピューターを通じて行なっている

２）包装・荷造機械の運転管理はコンピューターを通じて行なっていないが、運転記録はコンピューターで管理している

３）リモートメンテナンスのために、包装機械メーカー側に運転管理情報を開示してゆきたい

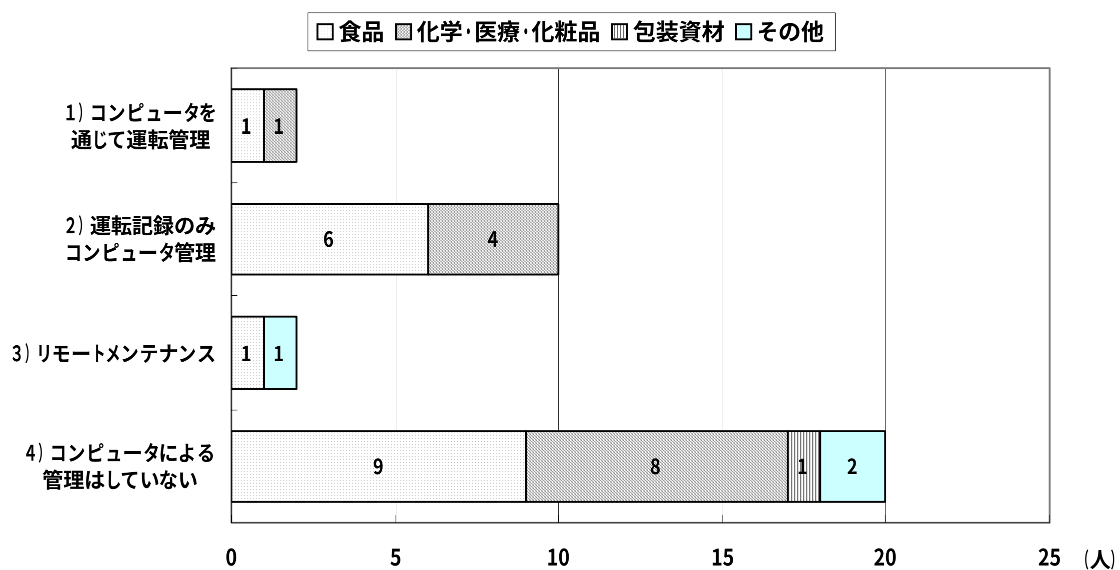
４）包装・荷造機械の管理にはコンピューターを利用していない

表４-２６

包装・荷造機械の管理システムの利用（ユーザー）

	1) コンピュータを通じて運転管理	2) 運転記録のみコンピュータ管理	3) リモートメンテナンス	4) コンピュータによる管理はしていない	合計
食品	1	6	1	9	17
化学･医療･化粧品	1	4	0	8	13
包装資材	0	0	0	1	1
その他	0	0	1	2	3
合計	2	10	2	20	34
	6%	31%	6%	63%	ー

＊割合は回答者数 32 で算出　　有効回答数:32



包装・荷造機械の管理システムの利用（ユーザー）

図４-２５

③包装・荷造機械の運転管理用コンピューターソフト（ＯＳではなくアプリケーションソフト）の開発と利用について

（複数回答）

１）独自開発ソフトを利用している

２）部分的に市販アプリケーション・ソフトを利用している

３）市販アプリケーション・ソフトを利用していない

４）コンピューター・ソフトを自社で開発する体制がある

５）コンピューター・ソフトを自社で開発する体制はないが、外注を利用して開発できる

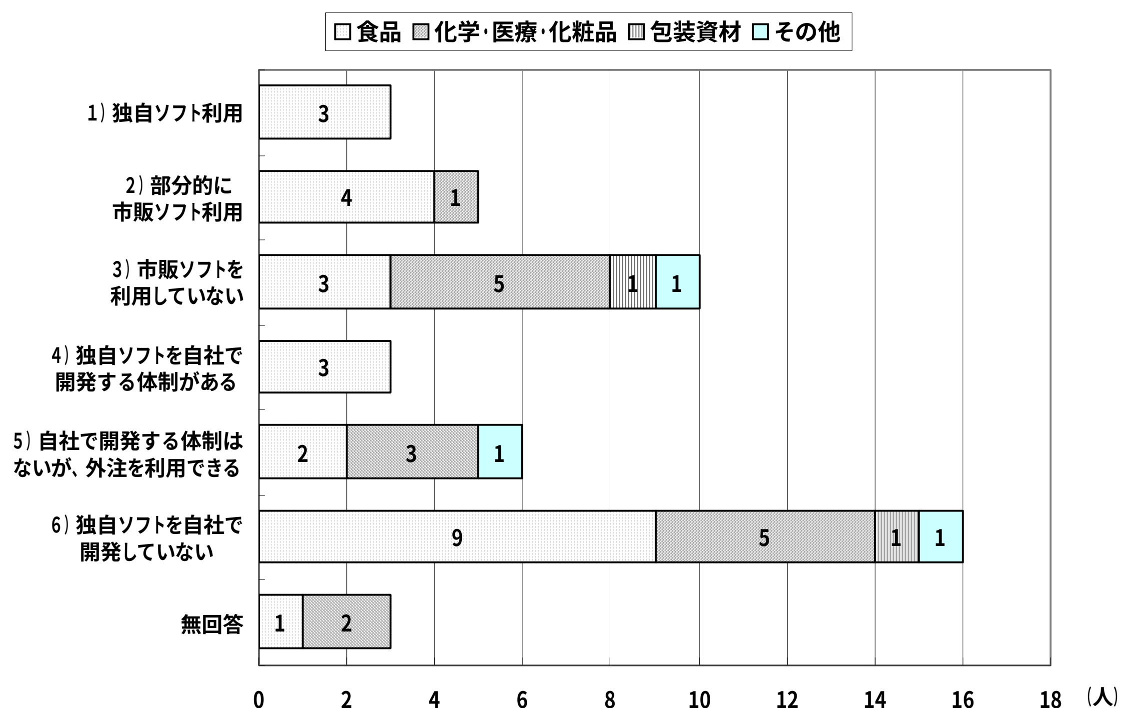
６）コンピューター・ソフトを自社で開発していない

表４-２７

包装・荷造機械の運転管理用コンピューターソフトの開発と利用について（ユーザー）

	1)独自ソフト利用	2)部分的に市販ソフト利用	3)市販ソフトを利用していない	4)独自ソフトを自社で開発する体制がある	5)自社で開発する体制はないが、外注を利用できる	6)独自ソフトを自社で開発していない	無回答	合計
食品	3	4	3	3	2	9	1	25
化学･医療･化粧品	0	1	5	0	3	5	2	16
包装資材	0	0	1	0	0	1	0	2
その他	0	0	1	0	1	1	0	3
合計	3	5	10	3	6	16	3	46
	9%	16%	31%	9%	19%	50%	9%	―

＊割合は回答者数 32 で算出　　　　　　　　　　　有効回答数：29　無回答：３



包装・荷造機械の運転管理用コンピューターソフトの開発と利用について（ユーザー）

図４-２６

④包装・荷造機械の電子市場からの調達（ｅ－コマースの利用）

１）包装・荷造機械を電子市場から調達している

２）包装・荷造機械を電子市場から調達していないが、調達することを検討している

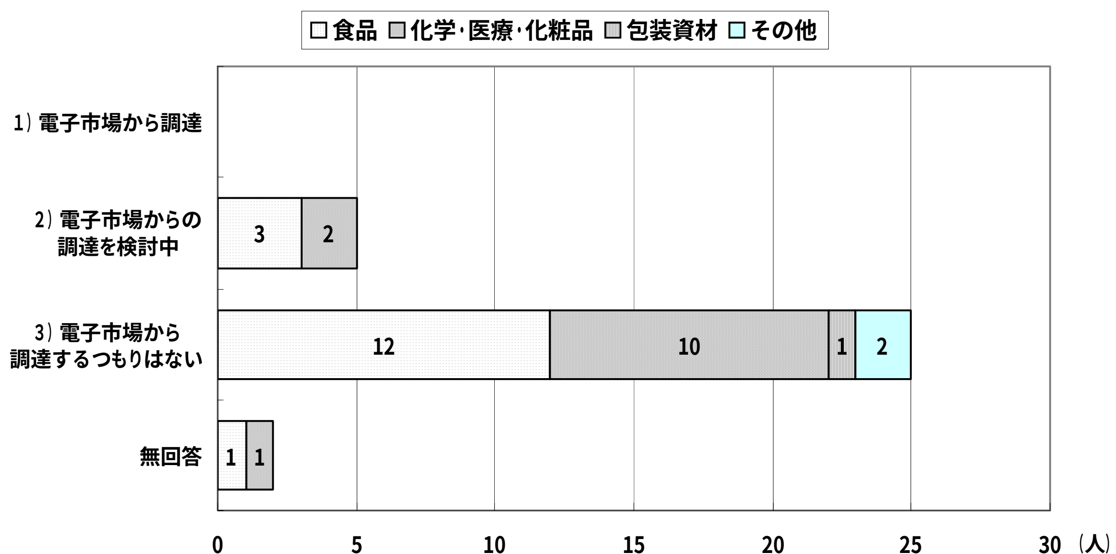
３）包装・荷造機械を電子市場から調達するつもりはない

表４-２８

包装・荷造機械の電子市場からの調達（ユーザー）

	1) 電子市場から調達	2) 電子市場からの調達を検討中	3) 電子市場から調達するつもりはない	無回答	合計
食品	0	3	12	1	16
化学･医療･化粧品	0	2	10	1	13
包装資材	0	0	1	0	1
その他	0	0	2	0	2
合計	0	5	25	2	32
合計	0%	16%	78%	6%	100%

＊割合は回答者数 32 で算出　　有効回答数：30　無回答：2



包装・荷造機械の電子市場からの調達（ユーザー）

図４-２７

⑤コンピューターと通信による図面の電子的配送

（複数回答）

1）包装・荷造機械メーカーと電子的に図面を配送・受信している

2）包装・荷造機械メーカーと電子的に図面を配送・受信していないが、検討している

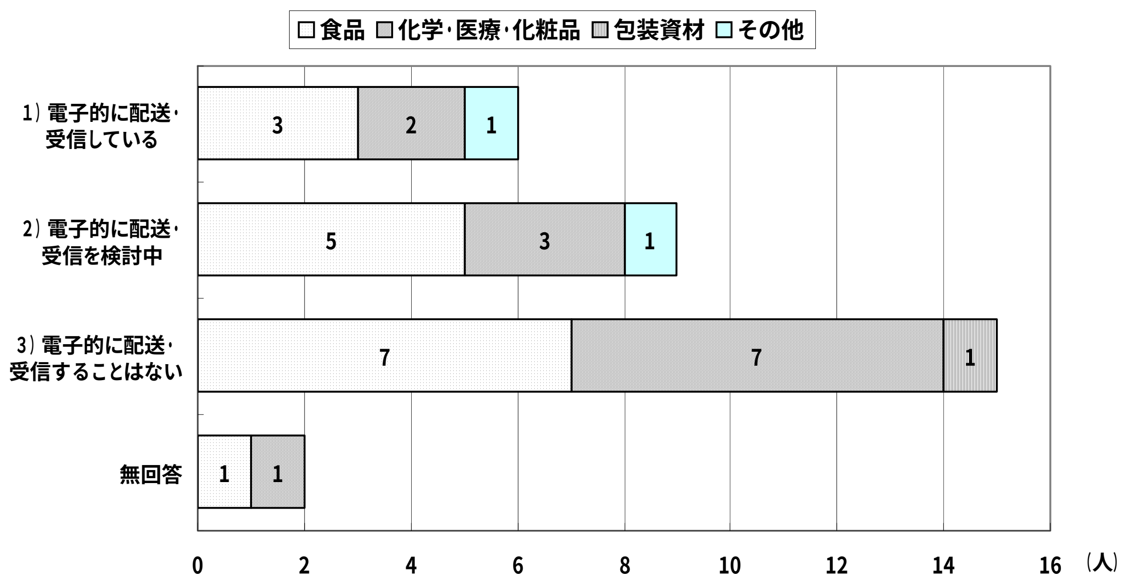
3）包装・荷造機械メーカーと電子的に図面を配送・受信することはしない

表4-29

コンピューターと通信による図面の電子的配送（ユーザー）

	1）電子的に配送・受信している	2）電子的に配送・受信を検討中	3）電子的に配送・受信することはない	無回答	合計
食品	3	5	7	1	16
化学・医療・化粧品	2	3	7	1	13
包装資材	0	0	1	0	1
その他	1	1	0	0	2
合計	6	9	15	2	32
	19%	28%	47%	6%	ー

＊割合は回答者数 32 で算出　　有効回答数：30　無回答：2



コンピューターと通信による図面の電子的配送（ユーザー）

図4-28

⑥包装・荷造機械と外部システムとの通信技術の利用

（複数回答）

1）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組込んで利用している

2）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組込むようメーカーに要望している

3）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組込むことは行っていないが、検討している

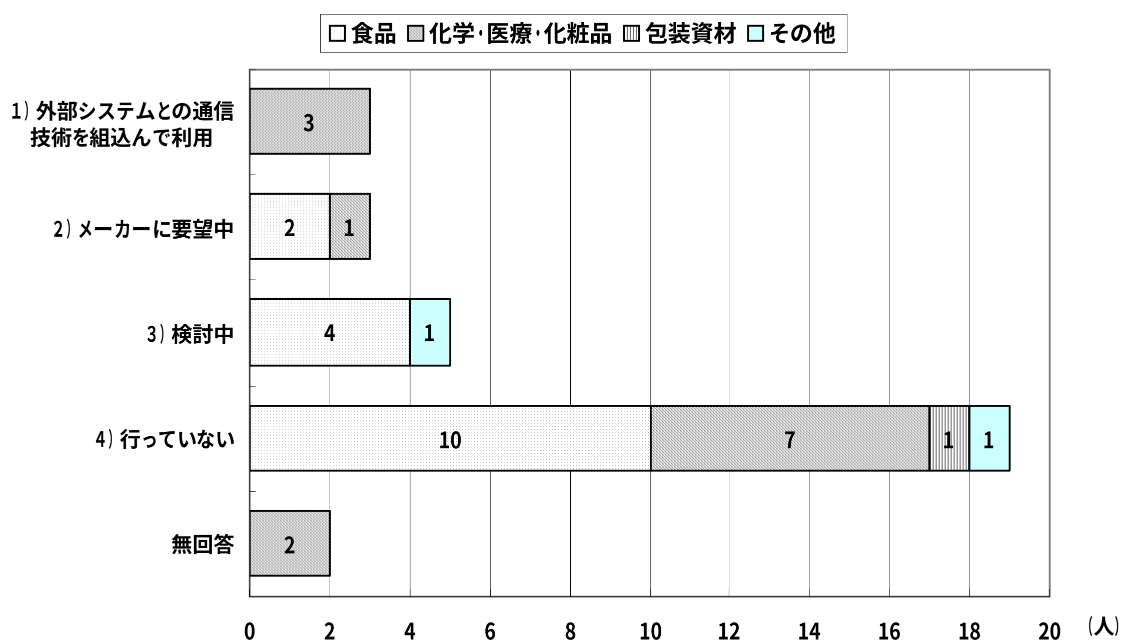
4）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組込むことは行っていない

表4-30

包装・荷造機械と外部システムとの通信技術の利用（ユーザー）

	1)外部システムとの通信技術を組込んで利用	2)メーカーに要望中	3)検討中	4)行っていない	無回答	合計
食品	0	2	4	10	0	16
化学・医療・化粧品	3	1	0	7	2	13
包装資材	0	0	0	1	0	1
その他	0	0	1	1	0	2
合計	3	3	5	19	2	32
	9%	9%	16%	59%	6%	ー

＊割合は回答者数 32 で算出　　有効回答数：30　無回答：２



包装・荷造機械と外部システムとの通信技術の利用（ユーザー）

図4-29

＊外部システムとの通信技術を組み込んだ利用方法（自由記述）

・包装機械の運転状況を通信によりパソコンに取り込めるようにしている（化学・医療・化粧品）

・捺印とその検査データを上位より通信し設定している（化学・医療・化粧品）

・包装機械の運転状況、出来高をパソコンに取り込んでいる（化学・医療・化粧品）

・包装機械の運転状況を通信によりパソコンに取り込めるようにしている（化学・医療・化粧品）

⑦データベースの利用

（複数回答）

１）メーカーから購入した包装・荷造機械についての履歴情報をデータベースで管理している

２）包装・荷造機械の部品についてのデータベースを利用している

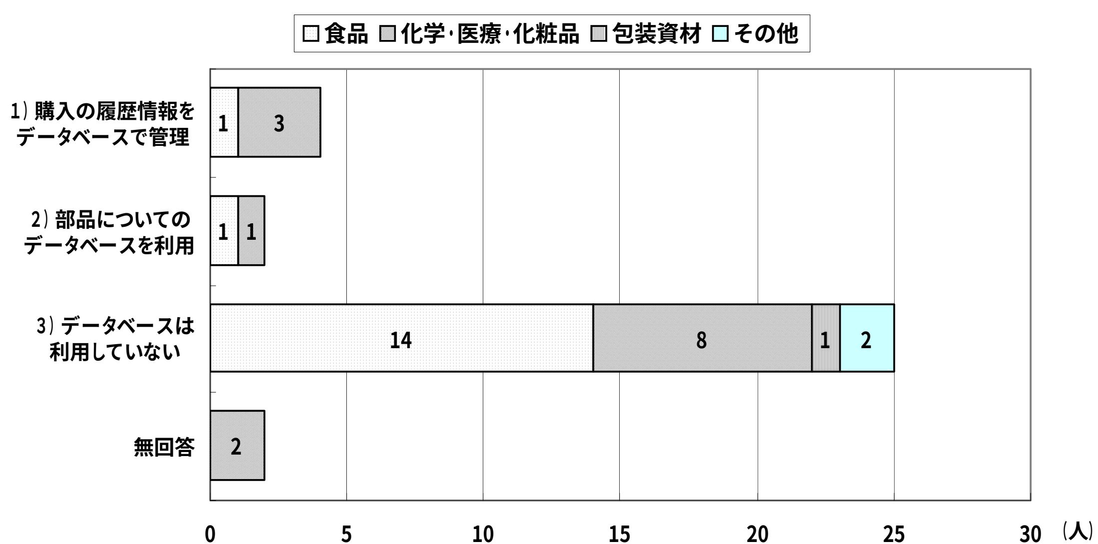
３）包装・荷造機械の使用に関してはデータベースは利用していない

表４-３１

データベースの利用（ユーザー）

	1) 購入の履歴情報をデータベースで管理	2) 部品についてのデータベースを利用	3) データベースは利用していない	無回答	合計
食品	1	1	14	0	16
化学･医療･化粧品	3	1	8	2	14
包装資材	0	0	1	0	1
その他	0	0	2	0	2
合計	4	2	25	2	33
	13%	6%	78%	6%	ー

＊割合は回答者数 32 で算出　　有効回答数：30　無回答：２



データベースの利用（ユーザー）

図４-３０

（２）技術開発

①ＩＣタグの利用

（複数回答）

１）商品にＩＣタグをつける包装システムの開発を行っている

２）商品にＩＣタグをつける包装システムを検討している

３）ＩＣタグを利用した物流システムを検討している

４）ＩＣタグに代わるシステムを検討している

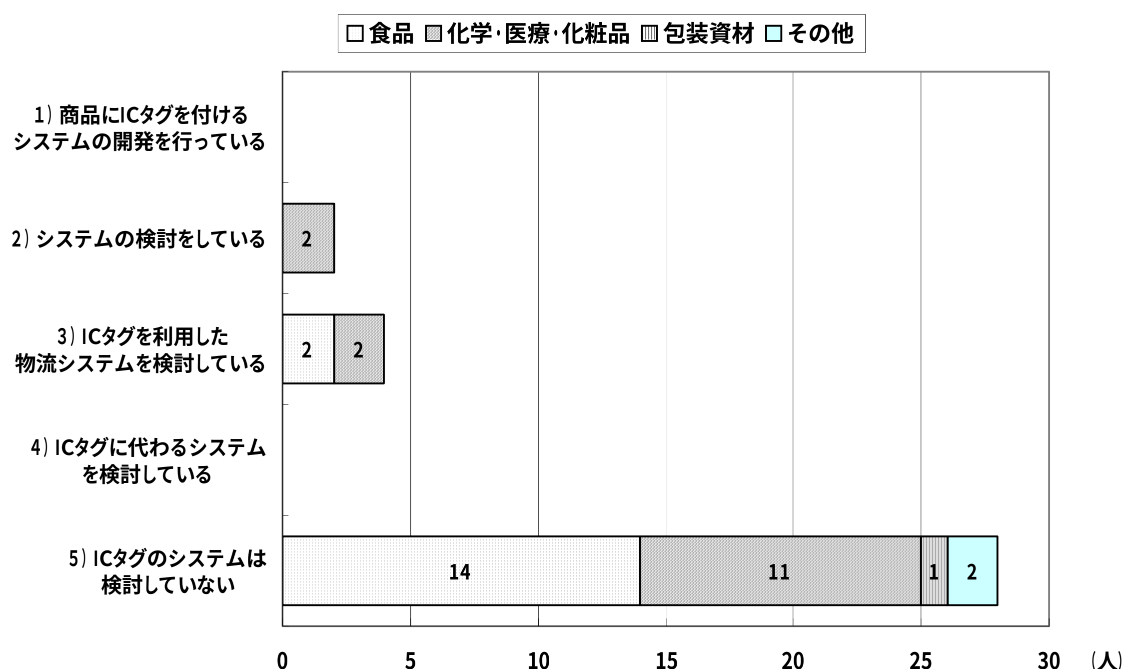
５）ＩＣタグのシステムについて検討していない

表４-３２

ＩＣタグの利用（ユーザー）

	1) 商品にICタグを付けるシステムの開発を行っている	2) システムの検討をしている	3) ICタグを利用した物流システムを検討している	4) ICタグに代わるシステムを検討している	5) ICタグのシステムは検討していない	合計
食品	0	0	2	0	14	16
化学･医療･化粧品	0	2	2	0	11	15
包装資材	0	0	0	0	1	1
その他	0	0	0	0	2	2
合計	0	2	4	0	28	34
	0%	6%	13%	0%	88%	ー

＊割合は回答者数 32 で算出　　　　　　　　　　　　　　有効回答数：32



ＩＣタグの利用（ユーザー）

図４-３１

②メーカーとの共同開発

1）メーカーとの共同開発によって技術開発を行っている

2）メーカーとの共同開発を行っていないが、検討中である

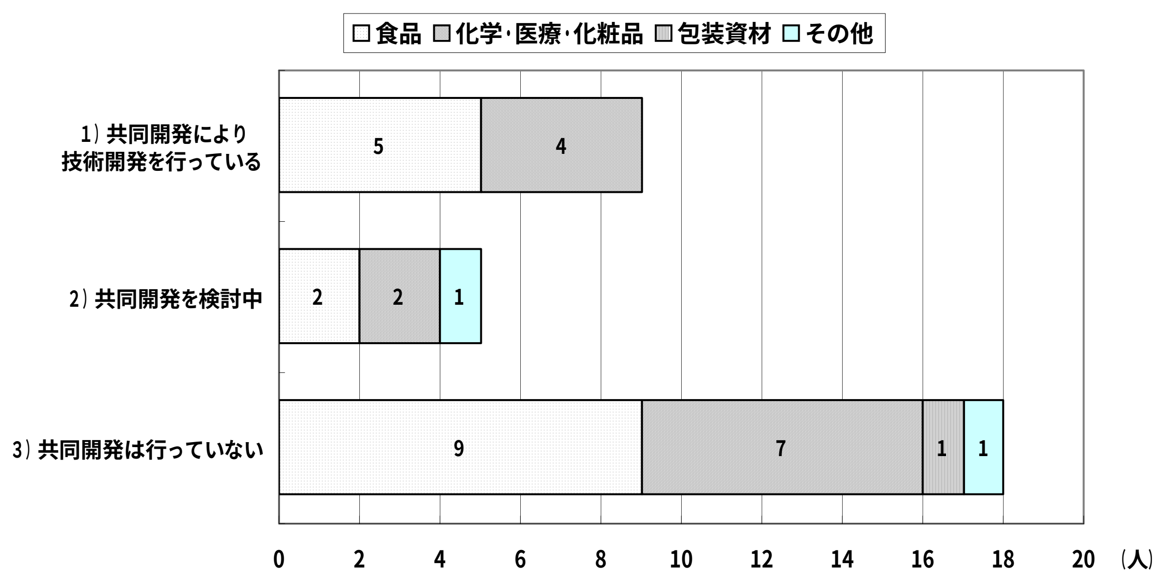
3）メーカーとの共同開発は行っていない

表４-３３

メーカーとの共同開発（ユーザー）

	1) 共同開発により技術開発を行っている	2) 共同開発を検討中	3) 共同開発は行っていない	合計
食品	5	2	9	16
化学･医療･化粧品	4	2	7	13
包装資材	0	0	1	1
その他	0	1	1	2
合計	9	5	18	32
	28%	16%	56%	100%

有効回答数：32



メーカーとの共同開発（ユーザー）

図４-３２

③人材育成と技術ノウハウの伝承

（複数回答）

1）人材育成と技術ノウハウの継承に関して組織的な活動を行っている

2）人材育成と技術ノウハウの継承に関してコンピューターを利用している

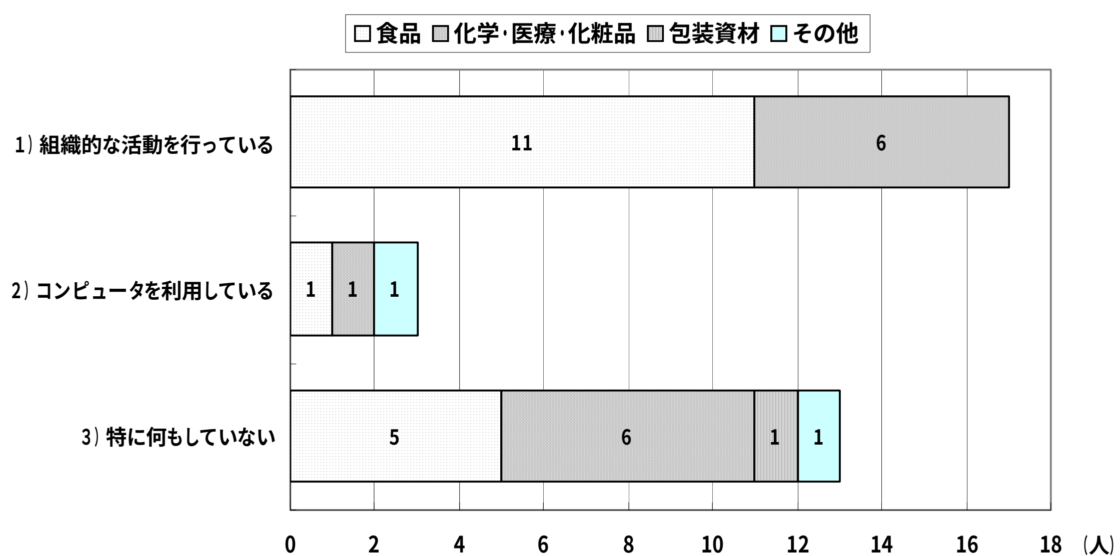
3）人材育成や技術ノウハウの継承についてとくに何もしていない

表4-34

人材育成と技術ノウハウの伝承（ユーザー）

	1) 組織的な活動を行っている	2) コンピュータを利用している	3) 特に何もしていない	合計
食品	11	1	5	17
化学･医療･化粧品	6	1	6	13
包装資材	0	0	1	1
その他	0	1	1	2
合計	17	3	13	33
	53%	9%	41%	ー

＊割合は回答者数 32 で算出　　効回答数：32



人材育成と技術ノウハウの伝承（ユーザー）

図4-33

＊使用しているシステムやソフトウェア（自由記述）

・ＣＡＤ、プログラマブルコントローラー、データベース（業種：その他）

（３）効果と評価

①ＩＴ活用の効果について

１）ＩＴの活用を推進している

２）ＩＴの活用は多くないが、推進させたい

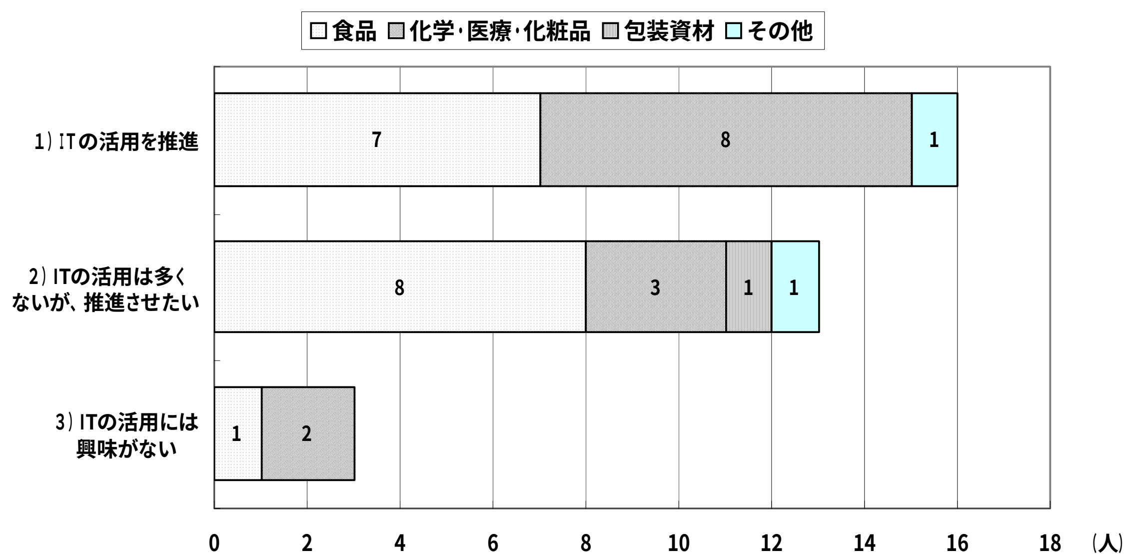
３）ＩＴの活用には興味がない

表４-３５

ＩＴ活用の効果について（ユーザー）

	1) ITの活用を推進	2) ITの活用は多くないが、推進させたい	3) ITの活用には興味がない	合計
食品	7	8	1	16
化学･医療･化粧品	8	3	2	13
包装資材	0	1	0	1
その他	1	1	0	2
合計	16	13	3	32
	50%	41%	9%	100%

有効回答数：32



ＩＴ活用の効果について（ユーザー）

図４-３４

②ＩＴと貴社の将来について

1）ＩＴによって企業の高度化が進む

2）ＩＴは企業に大きな影響をおよぼさない

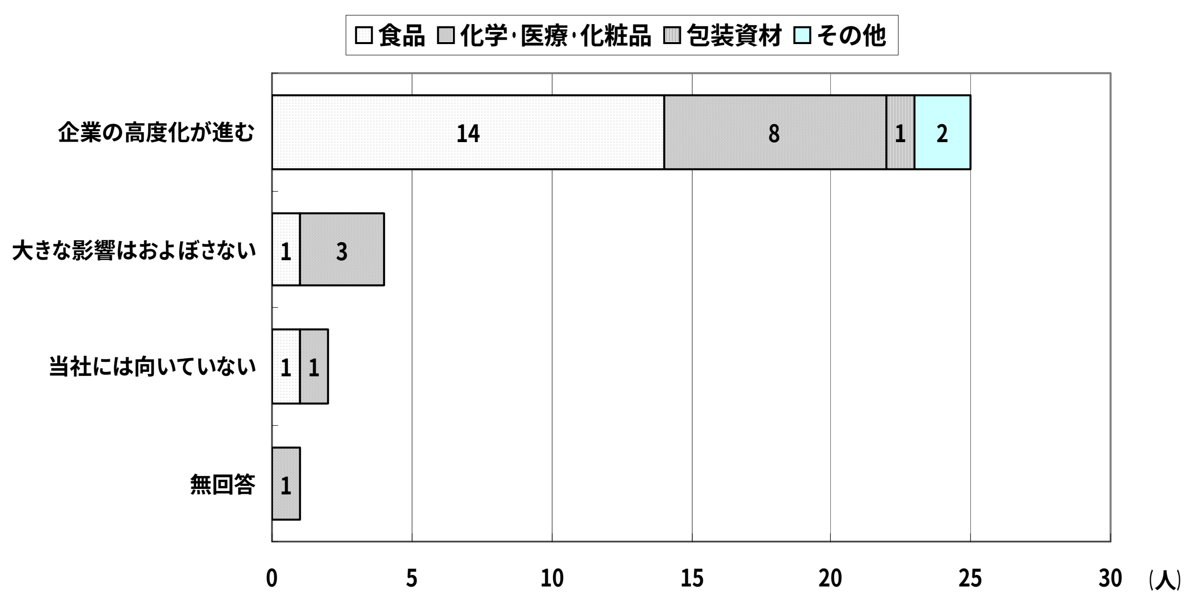
3）ＩＴは当社には向いていない

表４-３６

ＩＴと貴社の将来について（ユーザー）

	企業の高度化が進む	大きな影響はおよぼさない	当社には向いていない	無回答	合計
食品	14	1	1	0	16
化学･医療･化粧品	8	3	1	1	13
包装資材	1	0	0	0	1
その他	2	0	0	0	2
合計	25	4	2	1	32
	78%	13%	6%	3%	100%

＊割合は回答者数 32 で算出　　有効回答数：31　無回答：１



ＩＴと貴社の将来について（ユーザー）

図４-３５

4-5 まとめ

（1）ＩＴ機器とソフトの導入について

メーカーの６０％以上が社員ひとりに１台あるいはそれ以上のパソコンを導入している。また、５０％以上でグループウェアを導入し、９０％以上でＬＡＮ（有線または無線）を導入している。このことから、ＩＴ化への設備は十分に整っているといえる。これらの設備を利用し、ホームページや電子メールを有効に活用しているようである。その中で導入率が低かったのはテレビ会議で約１０％であった。

（2）実際の利用形態

メーカーのＣＡＤの導入率は９０％以上、ＣAMの導入率は２０％であった。ＣAMを今後導入したいと回答した割合は２０％、導入するつもりはないと回答した割合は５５％で、ＣAMの導入意欲はあまり高くないようである。

コンピューターによる生産管理システムの導入では、メーカーは７０％以上、ユーザーは８０％以上が導入している。しかし、制御用コンピューター・ソフトの開発と利用では、メーカーの独自ソフト利用４２％、市販ソフト利用３４％に比べて、ユーザーは６２％がコンピューターによる管理を行っておらず、独自ソフトを利用しているのは約１０％であった。

電子市場からの部品の調達はメーカー７社はすでに利用しており、３８社（３６％）が利用を検討している。一方ユーザーは電子市場から包装・荷造機械の調達は部品と機械との違いや、さまざまな理由が絡んでおり利用率０％、５社（１６％）が検討中、７８％が調達するつもりはないと回答している。ユーザーは電子市場での包装・荷造機械の調達には消極的なようである。

図面の電子的配送では、メーカーは６４％がユーザー宛に配送することがあると回答しているのに対し、メーカーと配送・受信していると回答したユーザーは１９％であった。

データベースの活用では、メーカーは７８％が利用しているが、ユーザーは２２％の利用にとどまった。

（3）技術開発

メーカーのカスタムメイドの電子部品の利用率は１９％で、ＩＣタグのシステムの開発を行っているのは３％、システムの検討をしているのは２１％であった。ユーザーのＩＣタグ利用では、システムの検討は１９％とメーカーと同様の結果となった。

人材育成と技術ノウハウの伝承では、メーカーおよびユーザーとも約50%が組織的な活動を行っている。一方、メーカーの産学共同による技術開発は２２％、ユーザーのメーカーとの共同開発の実施は２８％にとどまった。

（4）効果と評価

メーカーおよびユーザーともに半数以上がＩＴの活用を推進しており、約８０％がＩＴによって企業の高度化が進むと回答している。

第５章　まとめと提言

本調査の報告をまとめることにより、今後の包装・荷造機械産業を高度化してゆくための具体的な提言を書き出すと以下のようになる。

５-１　企業活動のコミュニケーションのＩＴ化を推進する

今回、包装・荷造機械メーカー及び同ユーザーに対し、アンケートを行った結果、企業活動のＩＴ化について、「推進している」「推進していきたい」を合わせて約９０％となっており、さらにＩＴ化は企業の高度化が進めることができると約８０％回答していることから、ＩＴ化の推進は包装・荷造機械産業全体としても、大いにその発展に寄与するものであるといえる。

また、企業活動のコミュニケーションにＩＴの有効な利用がありうることを、多くの企業の事例は教えてくれる。個人の能力に負うところも大きいが、グループウエアなどのソフトウエアを適切に利用することによって、単純な電子メールの利用を超えた営業・設計・製造のコミュニケーションに関して大きな可能性がひろがってくる。

５-２　社内の業務で扱う情報への注目

しかし、すぐにＩＴ化と言う前にまず社内の業務で扱う情報の現状とその望ましい姿を想像して、情報の自動収集、蓄積、再構成などＩＴを利用したら何が可能になるかを慎重に検討する。これはＩＴ化を推進する場合の重要な第一歩になる。

５-３　ひとり１台のコンピューターは出発点にすぎない

ＩＴ化にはひとり１台のコンピューターが不可欠である。アンケート調査ではすでに社員に１台以上のコンピューターを導入している企業は６６％に達している。これは社員のひとりひとりの能力を尊重し、互いに協力しあうための重要な前提であるが、これは出発点にすぎない。

５-４　ＣＡＤの有効利用により設計作業の高度化をはかる

設計作業には、ＣＡＤの利用が欠かせない。アンケートによれば９７％が何らかの形でＣＡＤを活用しており、現在では、包装・荷造機械産業には不可欠なものとなっており設計図面を作成する道具として、書類にとってのワープロと同様のものになっている。ＣＡＤを他の情報、数値計算、有限要素法などほかのコンピューター・ソフトウエアと結びつけて、設計作業の高度化をさらにはかることができる。しかしながらＣＡＭについては同アンケートにおいて 55%が導入するつもりがないという結果となっている。

そこで、ＣＡＤ／ＣＡＭ活用企業の事例を見てみると、包装・荷造機械生産過程において両システムを有効活用することにより、効率的かつ精度の高い製品設計、生産が行えるとしており、また、３次元ＣＡＤ導入により、その効果は高まるとしている。

こうしたことから、今後の課題として、ＣＡＤを他のコンピューター・ソフトウエアと組み合わせる等工夫し、製造段階のＣＡＭにまで結びつけることができれば、他の企業においても事例にあるような効果が得られることになる。

５-５ インターネットを活用して包装機械に新しい機能を付加する

ＨＰによるＰＲ的利用、または情報の収集にインターネットを利用することはすでに行なわれている。さらに、技術開発の対象としても、遠隔地からの機械のメンテナンスなどに利用する可能性がある。通信とコンピューター／ソフトウエアの組合せにより、これまでになかった機能を包装機械に付加する可能性があり、積極的に開発することが望ましい。

５-６ ＩＴ化にはセキュリティ確保が不可欠である

ＩＴ化を進めることはビジネスの合理化・効率化をもたらすが、同時に蓄積したデータベースや機密事項のデジタル情報が簡単に引き出せるようになることを意味している。この問題は簡単に解決できない厄介な問題であるが、すべきことと可能なことは多い。まず、セキュリティ担当者を置き、外部からのアクセスに対しては合理的なチェックがかかるようにする。データベースへのアクセス可能な人間に対してはセキュリティ教育を行い、アクセス制限を設けるなど情報を適切にガードする体制をつくることが重要である。

５-７ ＩＣタグなど未来技術の利用について研究・開発を行なう

今後、包装・荷造機械産業の発展に寄与すると思われるものとしてＩＣタグが考えられる。今回、各企業に対してアンケート調査を行ったが、現時点においては、包装機械メーカー、同ユーザーともＩＣタグについては、導入の検討も行っていない状況にある。しかし、今回、ＩＣタグを研究している企業をヒアリングしたところ、現状ではＩＣタグの個体価格が高価であるという最大の課題があるものの、将来的（2010 年以降）には開発が進み、価格も下がるとして予測している。そして、その時点でのＩＣタグ個体価格に見合った被貼付製品（たとえば一般的に食品より高価と思われる医薬品等）の個別管理に活用できる可能性を秘めており、包装・荷造機械の分野でも近い将来には密接な関係が生じる可能性がある。

ＩＣタグだけでなくこうした新規分野についても常に関心をもちつづけ、実際の製品に結びつけてゆくことが必要である。現在において、アンケートではメーカーとユーザーとが共同開発を行っているケースが少ないとの結果となっていることから、両者での共同開発あるいは大学との連携を図るということも有効な技術開発を行っていく可能性を秘めている。

そこで、こうした共同開発事業に発展させるために、包装・荷造機械産業全体として相応のＩＴ技術を推進、保有していくことにより、連携先との有効な橋渡し手段となり得るのではないか。

５-８ 包装・荷造機械産業のビジネスモデルを拡大してゆく

包装・荷造機械産業のビジネスの領域も次第に拡大してゆくはずである。これまではこのような考え方は現実性が低かったが、企業を巡る環境は急激に変化しており、新しい未知の分野へのビジネスモデル開発の試行錯誤の中からサクセスストーリーを生み出してゆく努力が必要である。

資　　料

資料１

包装・荷造機械産業の高度化に関するアンケート調査（メーカー向け）

このアンケートは、包装・荷造機械産業の高度化に関するトピックを取り上げて回答をいただくものです。主としてＩＴ（情報技術）の導入やその生産・販売に対する実際の利用状況を通じて、包装・荷造機械産業の将来を考察する手がかりを得ようとするものです。

会社名	
住所	〒
お名前	
所属役職名	
電話・FAX番号	電話　（　　　）　　FAX　（　　　）

・ 以下の質問について該当する番号を○で囲んでご回答ください。質問によっては、該当するものにいくつでも○印をつけてください。
・ 自由に記入する欄も設けましたのでご記入下さい。

＜ＩＴ機器とソフトの導入＞

１．ＰＣ（パソコン）の導入について
（「社員」とは、営業やディスク・ワークが中心の事務・技術職の社員を指します。）
１）ＰＣを社員１人に１台あるいはそれ以上導入している
２）ＰＣを社員２人に１台程度、導入している
３）ＰＣを社員５人に１台程度、導入している
４）ある程度の台数のＰＣを導入している
５）ＰＣを導入していない

２．ホームページの利用
１）ホームページを持っており、効果的に活用している
２）ホームページを持っているが、あまり活用していない
３）ホームページを持っていない

３．電子メールの利用
（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）
１）電子メールによる営業報告や活動報告を行っている
２）電子メールを用いた社内情報の共有化（会議資料の情報など）を行っている
３）電子メールによって顧客情報をデータベース化して活用している
４）電子メールを他の目的に有効に活用している
（利用目的・方法をご記入ください。　　　　）
５）電子メールの特別な利用は行っていない

4．グループウエアの導入

（「グループウエア」とは、情報の共有化をはかり、グループによる協調作業を支援するソフトウエアで、電子メール、電子会議室、電子掲示板機能などがある。）

1）グループウエアを導入している

2）グループウエアは導入していないが、同等の機能を利用している

3）グループウエアのような方式は採用していない

5．テレビ会議の導入

1）テレビ会議を導入してよく利用している

2）テレビ会議を導入しているが、あまり利用していない

3）テレビ会議システムは導入していない

6．ＬＡＮの導入

（「ＬＡＮ」とは、ローカルエリアネットワークで、社内のコンピュータをネットワークとしてつないで利用するシステム。無線と有線の形式がある。）

（いくつでも該当するものに〇印をつけてください。）

1） 有線ＬＡＮを導入している

2） 無線ＬＡＮを導入している

3） ＬＡＮを導入していないが、導入を検討している

4） ＬＡＮを導入していない

＜実際の利用形態＞

7．ＣＡＤの導入

（「ＣＡＤ」とは、コンピュータ・エイデッド・デザインで、コンピュータを利用して設計や図面の作成を行うこと。）

（該当するものにいくつでも〇印をつけてください。）

1） 主としてパソコンＣＡＤを導入している

2） 主としてミニコンＣＡＤを導入している

3） ３次元ＣＡＤを導入している

4） ＣＡＤと応力計算などの設計計算を結びつけて利用している

5） ＣＡＤは導入していないが、導入を検討している

6） ＣＡＤを導入するつもりはない

8．ＣＡＭの導入

（「ＣＡＭ」とは、コンピュータ・エイデッド・マニュファクチュアリングで、コンピュータの情報を直接的に利用して工作機械や加工機械を制御して生産を行う。）

1） ＣＡＭを導入している

（この場合は、ＣＡＭで利用している加工機械の名称を記入してください。
例：レーザー加工機

）

2） ＣＡＭを導入していないが、今後は導入したい

3） ＣＡＭを導入するつもりはない

９．コンピュータによる生産管理システムの導入
（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）
1）コンピュータによる生産スケジュール管理を行っている
2）コンピュータによる在庫管理を行っている
3）コンピュータを利用してバーコードによる部品管理を行なっている
4）独自にソフトを開発した生産管理システムを使用している
5）市販のアプリケーション・ソフトの生産管理システムを使用している
6）コンピュータによる生産管理システムを導入していない
7）その他
（現在行なっていることをご記入ください。 ）

１０．包装・荷造機械の制御システムの利用
（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）
1） 包装・荷造機械にコンピュータ制御を利用している
2） ＰＬＣ（シーケンサー）を利用している
3） とくにコンピュータやＰＬＣによる制御システムを利用していない

１１．包装・荷造機械の制御用コンピュータ・ソフト（ＯＳではなくアプリケーション・ソフト）の開発と利用
（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）
1） 独自開発ソフトを利用している
2） 市販アプリケーション・ソフトを利用している
3） 市販アプリケーション・ソフトを利用していない
4）コンピュータ・ソフトを自社で開発する体制がある
5）コンピュータ・ソフトを自社で開発する体制はないが、外注を利用して開発できる
6）コンピュータ・ソフトを自社では開発していない

１２．包装・荷造機械の部品の電子市場からの調達（ｅ－コマースの利用）
1） 部品を電子市場から調達している
2） 部品を電子市場から調達していないが、調達することを検討している
3） 部品を電子市場から調達するつもりはない

１３．コンピュータと通信による図面の電子的配送
（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）
1） ユーザーに電子的に図面を配送することがある
2） 国内の協力企業に図面作成を依頼しこれを電子的に受信している
3） 海外の協力企業に図面作成を依頼しこれを電子的に受信している
4） 国内の協力企業に機械製造のために電子的に図面を配送している
5） 海外の協力企業に機械製造のために電子的に図面を配送している
6） 機械の製造のために協力企業に電子的に図面を配送していないが、検討している
7） 協力企業に電子的に図面を配送するつもりはない

１４．包装・荷造機械と外部システムとの通信技術の利用

1）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組み込んで利用している

（その利用方法について記入してください。
例：包装機械の運転状況を通信によりパソコンに取り込めるようにしている
）

2）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組み込むことは行っていないが、検討している

3）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組み込むことは行っていない

１５．データベースの活用

（該当するものにいくつでも〇印をつけてください。）

1）ユーザーに納入した機械についての情報をデータベースで管理している

2）製造用部品についてのデータベースを利用している

3）設計内容や図面をデータベースで管理して再利用できるようにしている

4）ユーザーからのクレームをデータベースに格納して利用している

5）データベースは利用していない

１６．ＩＴに関するセキュリテイの配慮

（該当するものにいくつでも〇印をつけてください。）

1）ＩＴに関するセキュリテイについて、専門の担当者を置いている

2）ウイルス対策ソフトを定期的に更新している

3）ファイヤーウォールを設置している

4）ＩＴに関するセキュリテイについて、ある程度は注意している

5）ＩＴに関するセキュリテイについて特別なことはしていない

１７．携帯電話のＩＴ活用

（該当するものにいくつでも〇印をつけてください。）

1）毎日、社員の携帯電話に最新の営業・生産情報をメール伝送して活用している

（その場合の情報は、どのようなものですか。
）

2）グループウエアに接続して利用できるようにしている

3）電子メールの到着を携帯電話で知ることができるようになっている

4）携帯電話を会話以外の目的には利用していない

＜技術開発＞

１８．自社開発による固有のカスタムメイドの電子部品（ＩＣチップなど）の利用

1）カスタムメイドの電子部品を利用している

2）カスタムメイドの電子部品を利用していないが、開発したい

3）カスタムメイドの電子部品を利用していない

１９．ＩＣタグの利用

（「ＩＣタグ」とは、微小ＩＣチップに情報を書き込み商品に添付して、認識を行なうシステム。）

（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）

1）商品にＩＣタグをつける包装システムの開発を行っている

2）商品にＩＣタグをつける包装システムを検討している

3）ＩＣタグを利用した物流システムを検討している

4）ＩＣタグに代わるシステムを検討している

（内容をご記入ください。　）

5）ＩＣタグのシステムについて検討していない

２０．産学共同による技術開発

1）産学共同により大学などと技術開発を行っている

2）産学共同により技術の開発を行っていないが、検討中である

3）産学共同は行っていない

２１．人材育成と技術ノウハウの継承

（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）

1）人材育成と技術ノウハウの継承に関して組織的な活動を行っている

2）人材育成と技術ノウハウの継承に関してコンピュータを利用している

（使用しているシステムやソフトウエアをご記入ください。　）

3）人材育成や技術ノウハウの継承についてとくに何もしていない

<効果と評価>

２２．ＩＴ活用の効果について

1）ＩＴの活用を推進している

2）ＩＴの活用は多くないが、推進させたい

3）ＩＴの活用には興味がない

２３．ＩＴと企業の将来について

1）ＩＴによって企業の高度化が進む

2）ＩＴは包装機械の企業に大きな影響をおよぼさない

3）ＩＴは包装機械の企業には向いていない

（以上）

ご協力ありがとうございました。

資料２

包装・荷造機械産業の高度化に関するアンケート調査（ユーザー向け）

　このアンケートは、包装･荷造機械のユーザー企業の高度化に関する現状を回答いただくものです。主としてＩＴ（情報技術）の導入やその生産・販売に対する実際の利用状況を通じて、包装・荷造機械の将来を考察する手がかりを得ようとするものです。

会社名	
業種 （○印をつけてください。）	１）食品　　５）流通・サービス ２）化学・医療・化粧品　　６）包装資材 ３）鉄鋼・電気・自動車　　７）その他 ４）繊維・雑誌・文具
住所	〒
お名前	
所属役職名	
電話・FAX番号	電話　（　　　）　FAX　（　　　）

・ 以下の質問について該当する記号を○で囲んでご回答ください。質問によっては、該当するものにいくつでも○印をつけてください。
・ 自由に記入する欄も設けましたのでご記入下さい。

＜ＩＴの導入について＞

１．コンピュータによる生産管理システムの導入
（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）
１）コンピュータによる生産スケジュール管理を行っている
２）コンピュータによる在庫管理を行っている
３）コンピュータを利用してバーコードによる製品管理を行なっている
４）独自にソフトを開発した生産管理システムを使用している
５）市販のアプリケーション・ソフトの生産管理システムを使用している
６）コンピュータによる生産管理システムを導入していない

２．包装・荷造機械の管理システムの利用
（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）
１）包装・荷造機械の運転管理はコンピュータを通じて行なっている
２）包装・荷造機械の運転管理はコンピュータを通じて行なっていないが、運転記録はコンピュータで管理している
３）リモートメンテナンスのために、包装機械メーカー側に運転管理情報を開示してゆきたい
４）包装・荷造機械の管理にはコンピュータを利用していない

３．包装・荷造機械の運転管理用コンピュータ・ソフト（ＯＳではなくアプリケーション・ソフト）の開発と利用について

（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）

１）独自開発ソフトを利用している

２）部分的に市販アプリケーション・ソフトを利用している

３）市販アプリケーション・ソフトを利用していない

４）コンピュータ・ソフトを自社で開発する体制がある

５）コンピュータ・ソフトを自社で開発する体制はないが、外注を利用して開発できる

６）コンピュータ・ソフトを自社で開発していない

４．包装・荷造機械の電子市場からの調達（ｅ－コマースの利用）

１）包装・荷造機械を電子市場から調達している

２）包装・荷造機械を電子市場から調達していないが、調達することを検討している

３）包装・荷造機械を電子市場から調達するつもりはない

５．コンピュータと通信による図面の電子的配送

（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）

１）包装・荷造機械メーカーと電子的に図面を配送・受信している

２）包装・荷造機械メーカーと電子的に図面を配送・受信していないが、検討している

３）包装・荷造機械メーカーと電子的に図面を配送・受信することはしない

６．包装・荷造機械と外部システムとの通信技術の利用

（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）

１）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組込んで利用している

（その利用方法について記入してください。

例：包装機械の運転状況を通信によりパソコンに取り込めるようにしている）

２）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組み込むようメーカーに要望している

３）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組み込むことは行っていないが、検討している

４）包装・荷造機械に外部システムとの通信技術を組み込むことは行っていない

７．データベースの活用

（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）

１）メーカーから購入した包装・荷造機械についての履歴情報をデータベースで管理している

２）包装・荷造機械の部品についてのデータベースを利用している

３）包装・荷造機械の使用に関してはデータベースは利用していない

＜技術開発＞

８．ＩＣタグの利用
（「ＩＣタグ」とは、微小ＩＣチップに情報を書き込み商品に添付して、認識を行なうシステム。）
１）商品にＩＣタグをつける包装システムの開発を行っている
２）商品にＩＣタグをつける包装システムを検討している
３）ＩＣタグを利用した物流システムを検討している
４）ＩＣタグに代わるシステムを検討している
内容をご記入ください。
５）ＩＣタグのシステムについて検討していない

９．メーカーとの共同開発
１）メーカーとの共同開発によって技術開発を行っている
２）メーカーとの共同開発を行っていないが、検討中である
３）メーカーとの共同開発は行っていない

１０．人材育成と技術ノウハウの継承
（該当するものにいくつでも○印をつけてください。）
１）人材育成と技術ノウハウの継承に関して組織的な活動を行っている
２）人材育成と技術ノウハウの継承に関してコンピュータを利用している
使用しているシステムやソフトウエアをご記入ください。
３）人材育成や技術ノウハウの継承についてとくに何もしていない

＜効果と評価＞

１１．ＩＴ活用の効果について
１）ＩＴの活用を推進している
２）ＩＴの活用は多くないが、推進させたい
３）ＩＴの活用には興味がない

１２．ＩＴと貴社の将来について
１）ＩＴによって企業の高度化が進む
２）ＩＴは企業に大きな影響をおよぼさない
３）ＩＴは当社には向いていない

（以上）

ご協力ありがとうございました。



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

平 成 16 年 度

包装・荷造機械産業の高度化に関する
調査報告書

発　　行　　平成１７年３月
発 行 者　　社団法人　日 本 機 械 工 業 連 合 会
〒105-0011
東京都港区芝公園三丁目５番８号
電　　話　　03-3434-5384

社団法人　日 本 包 装 機 械 工 業 会
〒104-0033
東京都中央区新川二丁目５番６号　包装機械会館
電　　話　　03-6222-2275